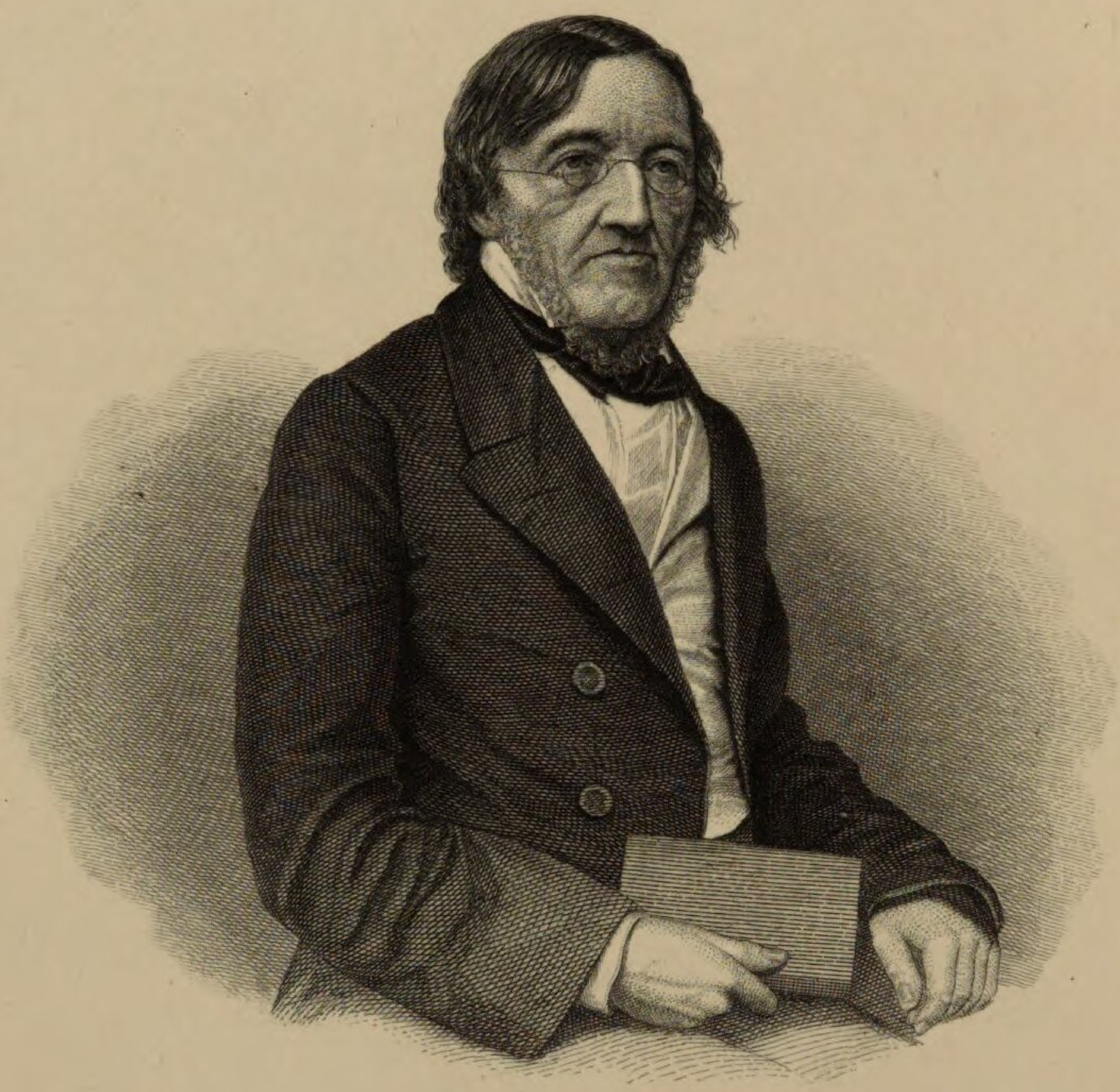


Stich u. Druck v. Weger in Leipzig.

Dr Karl Ernst v. Baer

Reden

gehalten

in wissenschaftlichen Versammlungen

und

kleinere Aufsätze vermischten Inhalts

von

Dr. Karl Ernst v. Baer,

Ehrenmitglied der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg.

Erster Theil.

Reden.

Mit dem Bildniß des Verfassers in Stahlstich.

St. Petersburg, 1864.

Verlag der Kaiserlichen Hofbuchhandlung H. Schmitzdorff

(Karl Röttger).

Inhalt.

Vorwort.

Von den Reden, die ich bei verschiedenen Gelegenheiten in größern Versammlungen gehalten habe, sind mehre gedruckt worden, aber in sehr verschiedenen, meist wenig verbreiteten Zeitschriften und Sammelwerken. Einige haben — hier wenigstens — ziemlich lebhafte Theilnahme erregt. Da man sie aber nicht zu finden wußte, so hat man sich nicht selten an mich gewendet, um sie zu erhalten. So sind zwei derselben, die in den öffentlichen Jahres-Versammlungen der hiesigen Akademie der Wissenschaften am 29. December vorgetragen waren, in dem *Recueil des actes de la séance solennelle de l'Acad. des sciences de St. Petersb. tenue le 29. Déc. 1835,* und in demselben *Recueil* für das Jahr 1838 abgedruckt. Von diesen *Recueils* ist aber der Inhalt nie öffentlich angezeigt, und da auf den wenigen Separat-Abdrücken, welche ich zu vertheilen hatte, die Sammlung, zu welcher sie gehören, nicht angegeben war, auch die Reden für sich im Buchhandel gar nicht zu finden waren, so konnte man leicht glauben, es liege davon ein Vorrath bei mir. Man wandte sich also an mich, und ich bin dadurch veranlaßt worden, sie mehrmals selbst zu kaufen, um sie vertheilen zu können. Da ich nun noch kürzlich mit Wärme aufgefordert bin, diese Reden doch mehr zugänglich zu machen, so habe ich mich entschlossen, eine Sammlung derselben herauszugeben. Daß nicht alle, welche ich in Königsberg

gehalten habe, aufzunehmen seien, war mir unzweifelhaft. Einige enthielten nur Berichte über Untersuchungen, die kurz vorher angestellt waren, wie über Cuvier's paläontologische Forschungen und ähnliche. Hatte ich damals nicht das Bedürfniß gehabt, sie gedruckt zu sehen, so würde mir jetzt der Abdruck derselben mehr als überflüssig erscheinen, nachdem deren Objecte so oft besprochen sind. Nur mein *Maidenspeech,* bei Gelegenheit der Eröffnung der anatomischen Anstalt zu Königsberg, über Swammerdam's Leben und Verdienste gehalten, wurde von nicht gedruckten Reden aufgenommen, weil der Inhalt in größeren gebildeten Kreisen wenig bekannt und doch von allgemeinem Interesse schien. Dagegen ist eine andere in Königsberg schon gedruckte Rede hier weggeblieben, da sie nur in Preußen und für eine frühere Zeit Interesse hat.

Als Leser denke ich mir solche Gebildete, die an den allgemeinen Resultaten naturwissenschaftlicher Forschungen und Gedanken sich erfreuen, und von diesen Standpunkten aus gern ihren Blick auf entferntere Regionen richten lassen. So geht, meiner Ansicht nach, auch der dritte Vortrag von einem naturhistorischen Standpunkte aus, obgleich die Aufgabe, der Ueberschrift gemäß, auch eine literär-historische genannt werden könnte. Es hat mir immer die lohnendste Aufgabe der Naturforschung geschienen, sich zur vollen Einsicht zu bringen, wie die Entwickelung der Menschheit aus den Anlagen, welche der Mensch als Ausstattung von der Natur erhalten hat, hervorgesproßt ist. Ich habe auf diese Speculationen vielleicht zu viel Zeit verwendet. Wenn ich nur dieses eine Mal und über eine specielle Aufgabe mich habe vernehmen lassen, so liegt der Grund darin, daß ich mich überzeugte, um über die Geschichte der Menschheit zu eigener und anderer Befriedigung lehrend aufzutreten, seien so umfassende und mannigfache Studien erforderlich, daß ein Menschenalter, ihnen allein gewidmet, kaum für sie ausreicht. Auf diesen Wegen darf und sollte der Natur-

forscher zuweilen lustwandeln, zur eigenen Erquickung und um sein Auge an einen weiten Horizont zu gewöhnen. An die stolze Aufgabe aber, die Skizzen, welche Herder's Seherblick von der Geschichte der Menschheit entworfen hat, zu einem vollen und reichen Gemälde auszubilden, darf nur ein sehr Begünstigter sich wenden, ein A. Humboldt, oder besser noch ein Bruderpaar wie die beiden Humboldts.

Ob es sich verlohnte, nach der langen Zeit, welche über die meisten der hier wiederholten Vorträge hingegangen ist, sie noch einmal abdrucken zu lassen, muß ich dem Urtheile desjenigen Leserkreises zu entscheiden überlassen, für den sie besonders bestimmt sind. Nachträge, welche durch diesen Verlauf der Zeit nothwendig schienen, habe ich hie und da hinzu gefügt, etwas ausführlicher nur da, wo ich besorgen konnte, falsche oder nicht mehr gültige Vorstellungen zu erwecken. Das schien mir passender als eine völlige Umgestaltung, da ich jugendliche Wärme — und mitunter Keckheit, wie sie mir jetzt, bei der Durchsicht, objectiv entgegenzutreten schien, zu verwischen nicht nothwendig fand, und eine sorgsame Auslösung solcher Abschnitte bei einer Umarbeitung mir durchaus widerstand. Da ich jedem Vortrage eine kleine Nachricht über seine Veranlassung und sonstigen Verhältnisse vorgesetzt habe, bleibt für jetzt nichts zu sagen, als um Entschuldigung zu bitten, daß sich einige Wiederholungen finden. Diese Reden waren ja nicht für einen Cyclus geboren, sondern kamen ganz einzeln zur Welt. Um wiederholte Besprechungen desselben Gegenstandes zu tilgen und den Zusammenhang wieder herzustellen, wäre eine bedeutende Umarbeitung nothwendig geworden. Möge man sich mit der Lehre trösten, die mir oft mein Lehrer des Lateinischen wiederholt hat: *Repetitio est mater studiorum.* Ohnehin wird man finden, daß drei Vorträge, II, III und IV, den Eindruck abspiegeln, welchen anhaltende Beschäftigungen mit der Entwickelungsgeschichte der Thiere auf mich gemacht hatten.

Sie haben dadurch eine Familien-Aehnlichkeit bekommen, und das ist grade kein Unrecht, wie es mir scheint.

Die Vorträge sind nach der Zeitfolge geordnet, doch so, daß diejenigen, bei welchen die Gelegenheit nur benutzt wurde, um eine allgemeine Aufgabe zu verfolgen, vorangehen, solche aber, bei denen alle Gedanken nur auf die Gelegenheit gerichtet sind, folgen. Doch habe ich von den letztern nur zwei aufzunehmen passend gefunden.

Ein zweites Bändchen soll andere kleine Aufsätze verschiedenen Inhalts von allgemeinem Interesse enthalten, wenn der Lebensfaden nicht früher abreißt, — denn Einiges ist noch auszuarbeiten.

Den 1. Mai 1864. **Baer.**

I.

Johann Swammerdam's Leben und Verdienste um die Wissenschaft.

Ein Vortrag

gehalten

bei Eröffnung der anatomischen Anstalt zu Königsberg

im Herbst 1817.

Veranlassungen zu diesem Vortrage.

Die vorliegende Sammlung enthält mit Ausnahme des hier zunächst folgenden Vortrages nur solche, die schon irgendwo gedruckt waren. Mit diesem habe ich eine Ausnahme machen zu dürfen geglaubt, obgleich der Inhalt desselben Naturforschern, wenigstens Zoologen und Anatomen bekannt sein wird, da ich vorzüglich aus der Biographie geschöpft habe, welche Boerhaave dem von ihm herausgegebenen Hauptwerke Swammerdam's (*Biblia naturae*) vorgesetzt hat. Aber für Naturforscher ist diese kleine Sammlung ja weniger bestimmt als für denkende Freunde der Naturforschung, und diese werden nicht leicht auf die Biographie eines Mannes stoßen, der so viel Bewunderung seiner Beharrlichkeit und seiner Gründlichkeit, wie Theilnahme für sein schmerzliches Schicksal verdient. Mir hat dieses Schicksal immer besonders belehrend für den Fortschritt der Zeit und die Entwickelung einer einzelnen Wissenschaft geschienen. Es ist überhaupt nur das entschiedene Talent mit Ausdauer gepaart, welches einer Disciplin eine feste Grundlage zu geben vermag; an diese krystallisirt sich neuer Ansatz leichter, und später kann auch gewöhnlicher Fleiß den Bau mehren und erweitern. Ein Linné war erforderlich, um die Verwandtschaften der Thiere zu erkennen und in Klassen und Ordnungen zusammen zu stellen. Es war jedoch für die zahlreichen Thiere, die er Würmer nannte, weniger gelungen. Daher der nächste Ausbau des Gerüstes auch mehr die andern Klassen verbesserte und bereicherte. Nachdem ein Cuvier auch die Würmer geordnet hatte, wuchs auch deren Kenntniß. Ein Lavoisier war erforderlich, um der Chemie ein festes Fundament zu gründen, ein Richter, um die Stöchiometrie hinzuzufügen. Nun scheinen die Wege gebahnt. — Welche Anerkennung solche grundlegende Männer während ihres Lebens finden, scheint ganz von äußern Verhältnissen abzuhängen. Linné hätte nicht so viele Ehren im Leben erfahren, wenn nicht das

Bedürfniß groß gewesen wäre, die vielen schon gekannten Naturkörper in geordneten Gliedern zu überschauen und mit allgemein gültigen Namen zu bezeichnen. Ja, er ist selbst zu diesen systematischen Namen erst allmählig gedrängt, denn zuerst fehlen sie bei ihm, und nur allmählig findet er sie. Aber was Swammerdam instinctmäßig suchte — Ergründung der Evolution — das war noch gar nicht Bedürfniß. Wo die Einsicht fehlte, schob man ein Wunder ein. Lavoisier fiel einer stürmischen Zeit, die keiner Wissenschaft achtete, zum Opfer. Nachdem der Sturm sich gelegt hatte, eröffnete sich Cuvier eine glänzende Laufbahn. Begünstigt von den reichsten Hülfsmitteln und gehoben von der allgemeinsten Anerkennung entfaltete er den Reichthum der vergleichenden Anatomie, für welche Swammerdam mittellos, ohne Gehülfen, nur gekannt von der nächsten Umgebung, zuletzt verhöhnt und gedrückt, die schwierigsten Abschnitte durchforscht hatte. Es ist erfreulich, wenn große Männer, denen das Glück die Wege ebnet, ehrend der Vorgänger gedenken, die früher auf denselben Wegen untergegangen waren. Aber ich will ja nicht den Inhalt des Vortrags wiederholen.

Ich habe vielmehr über die Veranlassung meiner Rede zu berichten.

Im Jahre 1814 war der berühmte und scharfsinnige Physiolog Karl Friedrich Burdach zum Professor der Anatomie und Physiologie nach Königsberg berufen. Auf seinen Antrag wurde ein anatomisches Institut, das er lieber mit Deutschem Ausdruck „anatomische Anstalt" benannt wissen wollte, neu begründet. Nachdem zuvörderst Dr. Hesselbach das Prosectorat in Königsberg angenommen, nach dem Tode seines Vaters aber wieder abgelehnt hatte, fragte mich Burdach, mein früherer Lehrer in Dorpat, ob ich geneigt sei, das Prosectorat anzunehmen, da er erfahren habe, daß ich mit Interesse vergleichende Anatomie in Würzburg getrieben habe und die Zeit meines Aufenthaltes in Deutschland sich ihrem Ende näherte. Ich nahm das gütige Anerbieten dankbar an. Die anatomische Anstalt wurde im Herbst 1817 feierlich eingeweiht. Prof. Burdach hielt eine Einweihungsrede. Ich sollte auch einen Vortrag halten. Ich wählte ein Lebensbild von Swammerdam, dessen Arbeiten und Lebenslauf meine lebhafte Theilnahme erregt hatten, und von dem

ich glauben konnte, daß er durch zufällige Umstände auf meine Lebensrichtung bestimmend eingewirkt hatte.

Schon als Knabe hatte ich durch Selbststudium die Botanik liebgewonnen in Gestalt der einheimischen Flora. Dieses Studium hat den großen Vortheil, daß ein einziges Buch genügt, um mit den Objecten, die sich fast überall darbieten, für den ersten Anlauf bekannt zu machen. Die Thierwelt blieb mir verschlossen, weil ich, auf einem Landgute erzogen, in meines Vaters Bibliothek nur Esper's Auszug aus dem Linné'schen Systeme finden konnte. Um der Naturgeschichte näher zu treten, wünschte ich Medicin zu studiren, denn daß man dem Studium der Naturkörper allein sich widmen könne, daran war bei uns damals nicht zu denken. So kam ich nach Dorpat, wo 8 Jahre vorher die Universität gestiftet war. Besonders war ich auf die Zoologie gespannt. Leider war kein eigener Docent für sie da. Der tüchtige Botaniker Ledebour sollte außer Botanik auch Zoologie, Mineralogie und Geologie vortragen. Ich weiß nicht, ob er die beiden letzten Wissenschaften jemals vorgetragen hat, zu meiner Zeit geschah es nicht. Man hatte M. v. Engelhardt dazu vorgeschlagen und erwartete die höhere Entscheidung. Zoologie las der Prof. Ledebour aber *invita Minerva*. Für die höheren Klassen gab er nur Systematik. Ich konnte nicht begreifen, wozu die vielen Arten Mäuse (*Mus* im Sinne Linné's) mit ihren verschiedenen Zähnen und Schwänzen in der Welt wären, und meinte in meinem widerstrebenden Sinne, es könnte ja wohl an einer Art genug sein; für die verschiedenen Arten von Pflanzen fand ich mehr Berechtigung, da ich einige nur in Sümpfen, andere auf Hügeln gefunden hatte. Bei den Insecten hörte ich öfter von Swammerdam, den Ledebour übrigens nie anders als Schwammerdam nannte. Andere Namen kamen nicht vor oder sind meinem Gedächtniß völlig entschwunden. Als ich aber im weiteren Verlaufe bei den Cephalopoden hörte Swammerdam habe erwiesen, daß diese Thiere einen Dintensack im Leibe mit sich führen und ihr Sperma verpackt in Patronen von sich geben, die dann im Wasser sich öffnen und aus eigener Kraft das Sperma von sich geben, beneidete ich den Mann, der Gelegenheit gehabt hatte, so merkwürdige Dinge zu sehen. Ein Glück, daß man damals noch nicht wußte, daß bei manchen Arten dieser Thiere ein

Arm sich losreißt, um mit einer Ladung von Patronen auf eigene Faust auf die Frey zu gehen. Ich wäre vielleicht ans Mittelländische Meer entlaufen, um mich zu überzeugen. Die Physiologie, die ich zunächst zu hören hatte, bewegte sich theils in höheren schwer erkennlichen Regionen, theils (wie ich sie bei Cichorius hörte) in seichten Sümpfen. Mir ahnte, es müsse zwischen den Höhen und Tiefen noch etwas geben, was faßbarer ist. Als dieses Etwas schwebte mir die vergleichende Anatomie vor, von der man wohl hörte, über die man aber in Dorpat nichts Zusammenhängendes erfahren konnte. Auch mußte ja der Cursus der Medicin beendet werden. Es wollte mir aber nicht gelingen, für die Praxis mir Sicherheit zu erwerben. Um mich zum practischen Arzte zu pressen, ging ich nach Wien, von wo Hildebrandt's Ruhm strahlte. Als ich hinkam, war er gerade mit Versuchen über die expectative Methode beschäftigt. Sämmtliche Kranken seiner Klinik erhielten nur *Oxymel simplex*, und damit das ginge, waren aus dem ganzen großen Hospitale die leichtesten Kranken ausgesucht. Das war gar nicht auszuhalten! Ich mußte von Zeit zu Zeit in die schönen Berge um Wien laufen, um Kräuter zu suchen und darüber nachzudenken, ob es denn nöthig sei, Monate mit dem Beweise hinzubringen, daß ein Catarrh auch ohne Medicin vergehe. Für die Medicin taugte ich nicht, das wurde mir klar, aber ob ich zu irgend Etwas taugte, das war die große Frage. Denn daß es auch nicht viel sei, ein paar hundert inländische Pflanzen zu kennen, leuchtete mir gleichfalls ein. Ich eilte von Wien ins Reich, wie man damals dort sprach, und fragte alle Leute, ob sie nicht wüßten, wo man etwas von der vergleichenden Anatomie lernen könnte. Da stieß ich, als ich den Untersberg besucht hatte, um Alpenpflanzen zu sammeln, auf zwei Männer, einen älteren und einen anderen in frischester Jugendkraft. Der ältere war Dr. Hoppe, den ich durch den Ruf kannte, der jüngere hieß Martius, dessen Ruf bald in größeren Wellen sich verbreiten sollte, und dessen kürzlich vertheilte Medaille des Alters Ehren, aber nicht mehr der Jugend Frische ausdrückt. Ich war bald wieder mit meiner Frage da: Wohin wendet sich ein reisender Scholar, der etwas von der vergleichenden Anatomie lernen möchte? „Gehn Sie zu Döllinger nach Würzburg", sagte mir der jüngere, „und suchen Sie mich in München

auf, ich werde Ihnen ein Päckchen Moose mitgeben. Der alte Herr liebt es, mit diesen in Mußestunden sich zu beschäftigen.“ Kaum hatte ich mein kostbares Introductionsmittel erhalten, so wandte ich mich nach Würzburg und fast gerade zu Döllinger, dem ich meinen Wunsch aussprach, vergleichende Anatomie bei ihm zu hören. „Ich lese in diesem Semester die vergleichende Anatomie nicht. Aber wozu auch eine Vorlesung?“ setzte er hinzu, nachdem er mich angesehen und sich vielleicht überzeugt hatte, daß ich volljährig sei. „Bringen Sie irgend ein Thier her und zergliedern Sie es hier, und allmählig andere.“ Ich kann in dem halbscherzenden Tone nicht fortfahren, wenn ich mich erinnere, mit welcher Liebe und Aufopferung Döllinger mich, den ganz Unvorbereiteten, *in medias res* versetzte, wobei er nicht selten seine Moose aufweichte und die Miene annahm, als ob er gar kein Opfer brächte. Aber die Zeit ist das größte Opfer, das ein wissenschaftlicher Mann bringen kann, und Döllinger war zum practischen Unterrichte bereit, nicht etwa zu bestimmten Stunden, sondern zu allen. Auch fühle ich mein Herz noch jetzt von Dankbarkeit aufschwellen, wenn mir diese Bereitwilligkeit vor die Erinnerung tritt. Ich fühle auch sehr wohl, daß der Dank nie abgetragen werden kann, obgleich mir nicht unbekannt ist, daß gar manche Andere dieselbe Gunst genossen haben. Es ist auch nicht dieser Ausdruck des Dankes, auf den ich ziele, ich habe ihn nur nicht zurückhalten wollen. Der Grund meiner Abschweifung vom einfachen Berichte liegt darin, daß mir die Veränderung der Verhältnisse in der kurzen Spanne eines halben Jahrhunderts ungesucht und fast mit Gewalt entgegen tritt. Zur Zeit meines Studiums in Dorpat wurde kein Zögling practisch in einem Fache unterwiesen, ausgenommen in den Kliniken, für die ich ein inneres Widerstreben hatte, weil mir das Handeln nur von einem Instincte geleitet schien, der mir fehlte. Jetzt erscheinen in Dorpat schon seit Jahren anatomische, physiologische und chemische Arbeiten von Studenten ausgeführt, welche in der Wissenschaft ein Gewicht haben. Auch auf den andern Universitäten des Russischen Reichs hat man in neuester Zeit angefangen, mehr das Selbststudium zu leiten. Möchte doch diese Richtung immer mehr verfolgt und ausgebildet werden. Ein Professor, der nur seine Vorlesungen hält, ist nichts als ein

automatisches Buch, das zu bestimmten Stunden laut wird und dann schweigt. Für Studien, welche unsichtbare Objecte haben, wie die historischen, philologischen, philosophischen, mag es genügen, daß ein Professor das Füllhorn seines Wissens und Denkens in regelmäßigen Intervallen ausschüttet, doch wird auch ein solcher nur dann Schüler bilden, wenn diese sich dem Selbststudium hingeben, und besser wird es sein, wenn sie darin geleitet werden. Der Student ist kein Sack, den man mit Wissen anfüllen könnte. Bei sinnlich wahrnehmbaren Objecten ist es aber nothwendig, daß der Lehrling selbst beobachte, selbst die Objecte unter Händen habe. Dadurch nur kann seine Wahrnehmung einen bleibenden Eindruck machen, dadurch sein Interesse gefesselt und sein Verständniß auch für fremde Beobachtungen geweckt werden. Daß ich damit nichts Neues sage, weiß ich sehr wohl, denn ich habe es ja selbst vor fast einem halben Jahrhundert in Deutschland durchlebt. Aber ich habe geglaubt, noch einige Worte darüber hier hinwerfen zu dürfen, weil man mit Schrecken bei uns bemerkt hat, daß ungeachtet der großen Anstrengungen der Regierung die Wissenschaften auf manchen Universitäten nicht viele eifrige Jünger sich erworben haben. Ich glaube, das liegt an den vielen Automaten. Die Strömung ruft jetzt hier nach öffentlichen populären Vorlesungen. Diese mögen gut sein, damit die wenig Unterrichteten denken lernen und gelegentlich erfahren, was in andern Sphären vorgeht. Aber in eine Wissenschaft weiht nur der *improbus labor* ein. Wenn ein junger Mann sich dem Lehrfache widmen will, so pflegt man durch Prüfung sein Wissen abzumessen. Aber das Wissen wird ausgefüllt, wenn das Interesse lebendig ist. Man sollte ihn fragen, ob er schon Nächte durchwacht hat, um über eine Frage zur Klarheit zu kommen? Indessen man darf hoffen, daß das bald auch bei uns kommen wird. Schienen mir doch in jener Zeit in Wien die Verhältnisse nur darin von Dorpat verschieden, daß dort unvergleichlich mehr Stoff für die practische Medicin da war. Das Princip der Nützlichkeit und das Maaß des Nothwendigen schien anderen Studien nicht gedeihlich. In Berlin hätte ich es freilich anders gefunden, aber ich wollte mich ja Anfangs durch das Stu-

dium der Naturwissenschaften nicht abziehen lassen und mich selbst zum Arzte zwingen.

Daß ich bei Döllinger das practisch getriebene Fach lieb gewann, wird man natürlich finden. Daß ich nun auch meinen alten Swammerdam, der mich wie ein Irrlicht verlockt hatte, wieder fand und wie einige spätere Hauptwerke kennen lernte, ist ebenso natürlich. Ich wurde aber beschämt durch Swammerdam's Biographie und die Bemerkung, daß er ohne alle Führung seine Wege gefunden hatte. Nur die Anschauung und Handhabung anderer Objecte hat ihn auf die schwierigeren geführt.

Es war also ferner natürlich, daß ich bei gebotener Gelegenheit über Swammerdam sprach. Das vollständige Manuscript, das zum Vortrage gekommen war, ist mir verloren gegangen. Aus unvollständigen Brouillons und Excerpten habe ich versucht, es herzustellen nach Tendenz und Inhalt.

Eine vollständige Würdigung der Entdeckungen Swammerdam's habe ich schon damals nicht versucht. Ich würde sie auch jetzt kaum wagen. Nur das kann ich sagen, daß die unterdessen verlaufene Zeit meine Bewunderung nur vermehrt hat. Ich betrachte ihn jetzt als den ersten Begründer der Entwickelungsgeschichte, was er vorzüglich wurde, indem er die Mauern des Vorurtheils in Bezug auf Metamorphose und Zeugung sprengte. Aber überall ist er ja als Sapeur aufgetreten, in Bezug auf die Entstehung der Hernien, des Mechanismus des Athmens, und sehr oft hat er Dinge gesehen, die er nicht weiter verfolgen, und deren Bedeutung erst eine viel spätere Zeit entwickeln konnte. Für den Generationswechsel hat er ja die ersten Beobachtungen — an den sogenannten gelben Würmern, oder Ammen der Distomen geliefert. Ich weiß nicht, ob die Histiologie ältere Spuren nachweisen kann als seine Beobachtungen an den Frosch-Embryonen, bestimmtere wohl kaum. Die histiogenetischen Elemente, die er beobachtete, nannte er *klootkens;* „Klöschen" heißen sie in der Deutschen Uebersetzung. Ich finde diese Benennung durchaus passender als die von „Zellen". Eine Zelle ist doch ein hohler Raum oder wenigstens ein relativ hohler Raum, eine mit Flüssigkeit gefüllte Wandung; aber welches Recht

hat ein Klöschen, namentlich ein ungehäutetes oder ein später erst an der Oberfläche gerinnendes, eine Zelle genannt zu werden? Hätte man vor Aufstellung der Zellentheorie und Theorie der Zellen*) Swammerdam beachtet, man würde einen Ausdruck, der für die Elemente des Baues der höhern Pflanzen recht gut paßt und längst in Gebrauch war, vielleicht nicht auf alle Elemente des thierischen Körpers angewendet haben, wo diese Form selten ist, sondern Elemente von fester Umhüllung und flüssigem Inhalt von Elementen unterschieden haben, wo Festes und Flüssiges einander durchdringen. Dann hätte Herr Professor Reichert vielleicht nicht nöthig gehabt, ein eigenes Buch über den jetzigen Stand der Entwickelungsgeschichte zu schreiben, wenigstens hätte er seinen Vorgängern nicht den Vorwurf gemacht, diese Elemente gar nicht gekannt zu haben. Beim Frosche liegen sie, auch bei mäßigen Vergrößerungen, da, wie die Kanonenkugeln eines Artillerie-Parks. Es ist gar nicht möglich, sie zu übersehen. Ich habe sie histiologische Elemente genannt und die gesonderten Abschnitte eines organischen Apparates (häufig aus bestimmten Leibessegmenten [Wirbeln ꝛc.] abstammend) morphologische Elemente, — wie histiologische und morphologische Sonderung für Differenzirung, diese Ausdrücke aber nicht gern gebraucht, weil ich bald fand, daß der Gebrauch des Wortes λόγος hier nicht sehr logisch war. Besser ist es, histiogenetisch und morphogenetisch zu sagen, Ausdrücke, die ich später in Vorlesungen gebraucht habe. Das Histiogenetische sollte in meiner Entwickelungsgeschichte erst später genauer untersucht und besprochen werden. Es kam nicht dazu. Auch hat mir die Zellen-Anbetung die Lust benommen.

In sehr vielen einzelnen Untersuchungen hat man sehr gangbare Darstellungen umgeformt und gefunden, daß bei Swammerdam sich schon die richtige findet. Ich würde sie nicht alle angeben können.

Aber ich sehe, daß ich meine eigentlichen Leser aus dem Auge verliere. Ich hoffe, daß es nicht wieder geschehen soll.

Den 1. Mai 1864.

---

*) Schwann

Hochverehrte Anwesende!

Bei der Einweihung einer Anstalt für das Studium eines Zweiges der Naturwissenschaften, welcher für die Heilkunst so wichtig ist als die Anatomie, ist es nothwendig, sich zu erinnern, daß nur angestrengte Arbeit bleibende Früchte, wie im practischen Leben, so auch in der Wissenschaft zur Reife bringt. Es wäre daher wohl die angemessenste Aufgabe der heutigen Feier, das Andenken der Männer zu ehren, welche zur Entwickelung der Anatomie wesentlich beigetragen haben. Allein da in dem Kreise der hochverehrten Anwesenden auch Männer aus ganz andern Lebenssphären sich befinden, so ließ sich besorgen, daß die Anhäufung vieler Namen, wie eine kurze Uebersicht sie nothwendig bringen würde, kein günstiges Object eines Vortrages abgeben könne. Das Verzeichniß verdienter Anatomen möge also mehr für die eigene Verehrung und Nacheiferung zurückbehalten werden. Das Lebensbild eines einzelnen Mannes, der von einer innern, instinctiven Nöthigung getrieben, den feinsten und schwierigsten Zergliederungen sich ergab und von ihnen nicht lassen konnte, bis ihm der ganze Bau klar vor Augen lag, und zwar zu einer Zeit, in welcher dergleichen nicht nur keine Beachtung, sondern nur Verhöhnung fand, eines Mannes also, der von der Anerkennung seiner Umgebung nicht

gehoben und gestärkt, sondern gedrückt wurde — ein Lebensbild dieser Art erregt nicht nur unser wissenschaftliches Interesse, sondern auch unsere allgemein menschliche Theilnahme. Ein solcher Mann war unter den Anatomen Johann Swammerdam, sehr bekannt und geehrt unter den Physiologen und Zoologen, doch weniger in größeren Kreisen. Den erstern ist er noch jetzt ein Muster der Genauigkeit, den letztern galt er in seinem Leben lange Zeit als Bild lächerlicher und trauriger Verkehrtheit. Sein Beispiel kann uns zeigen, wie schwer der Mann zu tragen hat, den sein innerer Beruf treibt, seiner Zeit weit vorzugreifen in Bestrebungen, für welche günstige Verhältnisse sich noch nicht entwickelt haben. Wer kennt nicht die Opfer, welche der Sehnsucht nach religiöser Erhebung und Reinigung gefallen sind, von welchen viele wie Huß den Scheiterhaufen besteigen mußten, weil ein ganzer Stand nicht nur im Besitze der vollen Wahrheit, sondern auch zur Wahrung derselben sich berufen fühlte! Aber auch die Wissenschaft hat ihre Opfer gefordert, obgleich Niemand berechtigt war, zu sagen: so weit kann die Forschung gehen und nicht weiter, oder die Resultate voraus anzugeben. Auch war Niemand berechtigt, sich als Bewahrer des früher Erreichten zu betrachten. Aber wenn die neuen Lehren sehr auffallend von den früheren sich unterschieden, so fühlte die Menge den Unterschied, und statt die früher gewohnten und lieb gewordenen Ueberzeugungen zu ändern, verurtheilte sie die unbequeme Aenderung und warf sich unbewußt zum Richter auf. Der Verurtheilte wurde nicht einem schmerzlichen Tode hingegeben, wohl aber nicht selten einem schmerzlichen Leben. Das erfuhr Vesal, der Begründer der neuen Anatomie, der im Anfange des 16. Jahrhunderts zuerst wieder selbst untersuchte, nachdem man über ein Jahrtausend sich ganz auf Galen und Aristoteles verlassen hatte. Da er die Irrthümer Galen's erkannte und nachwies, daß Galen viele Darstellungen, die vom Menschen

gelten sollten, nur nach Affen oder anderen Thieren gemacht haben könne, brach ein wahrer Sturm seiner Amtsbrüder, die Galen als unangreifbaren Kanon betrachtet hatten, gegen ihn aus. Selbst die Geistlichkeit beehrte ihn mit ihren Verfolgungen, und früh schon entschloß er sich, die Zergliederung ganz aufzugeben. Der Philosoph Spinoza wurde aus seiner Jüdischen Gemeinde ausgeschlossen und in keine andere aufgenommen, weil sein erweiterter Gottesbegriff: Es giebt nur ein unendliches Wesen (Substanz), von dessen unendlichen Attributen der Mensch nur wenige erkennen kann — nicht der der Synagoge war. Er wurde sogar aus Amsterdam verwiesen, obgleich gegen seinen sittlichen Lebenswandel nichts einzuwenden war. Kepler, der Entdecker der Gesetze des Planetenlaufes, mußte nicht nur sein ganzes Leben mit Dürftigkeit kämpfen, sondern zuweilen zu astrologischen Deutungen sich hergeben, denn man wollte die eigene Zukunft von den Planeten verkündet wissen, nicht aber die Nothwendigkeiten, welche den Lauf der Planeten beherrschen.

Warum Swammerdam in seine Zeit nicht paßte, leuchtet ein, wenn man einen flüchtigen Blick auf die Entwickelung der Anatomie bis zu ihm und während seines Lebens wirft, und dann auf ihn und seine Anlagen. Das Beispiel Vesal's, so sehr er auch sich selbst bittere Stunden bereitet hatte, wirkte mächtig fort. Es sprang zu offenbar in die Augen, wie sehr die Heilkunde in der Zergliederungskunst einer festen Grundlage bedürfe, und an der Entwickelung der Heilkunst war ja allen Menschen gelegen, den höher Gestellten wie den Niedern. In den Hörsälen der Anatomie, die schon bestanden, mußte man menschliche Leichen, oder da diese Anfangs schwer zu haben waren, wenigstens Thiere, besonders Säugethiere, zergliedern. Neue Hörsäle wurden für diese Wissenschaft geöffnet — vor allen Dingen in Italien, aber auch in Frankreich, Holland, England und Deutschland. Die Zuhörer, zum Theil schon gereifte Männer, wie uns die alten Abbildungen lehren, sam-

melten sich zu Hunderten und Tausenden an Orten, an denen ein besonders erfahrener Anatom lehrte. Bei dieser vielseitigen Arbeit konnte es nicht fehlen, daß schon am Schlusse des 16. und mehr noch in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts das leicht Erkennbare beobachtet, beschrieben und auch verständlich, zum Theil sogar schön abgebildet war, denn die Kunst des Kupferstiches war längst im Flor, besonders in Italien und in Holland. Der Bau des Menschen war also in der Mitte des 17. Jahrhunderts in den Verhältnissen, welche dem unbewaffneten Auge erreichbar sind, schon ziemlich bekannt, obgleich noch der Vervollkommnung fähig, wie auch noch jetzt, da sich immer neue Fragen stellen, die oft in andern Untersuchungen ihren Quell haben. Auch die Thiere untersuchte man in Bezug auf den Menschen, besonders, wenn es galt, von den Lebensverrichtungen durch Vivisectionen eine erste Ansicht zu gewinnen. Nur selten mochte man aus einer Art Neugierde an die Zergliederung solcher Thiere sich wenden, die überall leicht zu haben sind, deren äußere Ansicht aber schon zeigt, daß sie vom Bau des Menschen sehr abweichen. Es erschienen umständliche Darstellungen selten, und anhaltende mikroskopische anatomische Untersuchungen kleiner Thierchen sind bis nach der Mitte des 17. Jahrhunderts unbekannt.*) Ein Bedürfniß, eine Uebersicht

*) Der einzige Zeitgenosse, den man mit Swammerdam einigermaßen vergleichen kann, ist der Italiener Marcello Malpighi, der im Jahre 1628 geboren, 9 Jahr älter war als jener; Malpighi gab eine für jene Zeit sehr ausführliche anatomische Untersuchung der Seidenraupe und des aus dieser Raupe sich entwickelnden Schmetterlings im Jahre 1669 heraus, in demselben Jahre, in welchem Swammerdam's *Historia generalis insectorum* in der Ursprache erschien. Beide traten also, ohne es wissen zu können, zugleich vor den Richterstuhl der Kritik. Wie viel tiefer einzudringen Swammerdam das Bedürfniß und die Fähigkeit hatte, ist daraus kenntlich, daß er — der jüngere — von seinem Studium der Insecten sogleich auf Untersuchung des Wesens der Metamorphose und ihrer verschiedenen Formen geführt ward, Malpighi aber mit speciellen Anschauungen und Darstellungen sich begnügte. Aber auch in Untersuchung

der verschiedenen Organisationen zu gewinnen, um die allgemeinen Gesetze der Organisation zu erforschen, bestand noch gar nicht.

So waren die Verhältnisse, unter denen Swammerdam seine wissenschaftliche Laufbahn begann.

Im Jahre 1637 zu Amsterdam als Sohn eines Apothekers geboren, gewann Jan Swammerdam die erste Kenntniß von Naturobjecten und das Interesse an ihnen schon im väterlichen Hause. Sein Vater besaß, wie es damals häufig war, ein Cabinet von Merkwürdigkeiten. Es muß sich nicht allein auf Naturalien beschränkt haben, da auch Porcellane genannt werden, doch werden die ersteren wohl den wesentlichsten Bestandtheil gebildet haben, indem der Handelsverkehr auf den erweiterten Seewegen sie besonders in Holland ansammelte, und die zierlichen Formen der Conchylien aus Ost- und Westindien dem Sinne der Niederländer für Sauberkeit besonders zusagten. Dieses Cabinet wurde vom Vater und vom Sohne sehr hoch

---

der Einzelheiten war der Niederländer dem Italiener sehr überlegen. Swammerdam konnte sich nicht enthalten, in seiner nächsten Schrift, der über den Uterus, so wenig es auch dahin gehörte, Malpighi's Fehler aufzudecken. Er erklärte nach vorhergegangenen Lobeserhebungen, daß Malpighi bei der Darstellung des männlichen Geschlechts-Apparates eine Abbildung aus der Phantasie gegeben habe, wahrscheinlich weil es ihm nicht gelungen war, die stark gewundenen Saamenleiter vollständig und im Zusammenhange zu lösen, ferner daß Malpighi bei Untersuchung des Nervensystems das Hirn (oder vorderste Ganglion) gar nicht gefunden habe und deswegen die folgenden Ganglien für wahre Hirne halte. In allen diesen Nachweisungen hat Swammerdam entschieden Recht.

Aber wie verschieden war ihr Lebenslauf! Malpighi, der auch für die menschliche Anatomie bedeutende Bereicherungen geliefert hatte, wurde von einer Italienischen Hochschule auf die andere berufen und endlich zum päpstlichen Leibarzt ernannt. Da er aber kein Practiker war, so erhielt er die Erlaubniß, auf dem Lande zu leben und ganz den anatomischen Arbeiten sich zu widmen. Swammerdam hatte sich nach dieser Unabhängigkeit gesehnt, aber er mußte auf Kosten und zugleich unter fortgehenden Vorwürfen seines Vaters leben! (1864.)

geschätzt und als ein Theil des Vermögens betrachtet. Als der junge Swammerdam heranwuchs, wurde ihm das Geschäft zu Theil, die Sammlung in Reinlichkeit und Ordnung zu erhalten, und allmählig wurde auch das Zeigen derselben an Schaulustige sein Geschäft. Sehr häufig bewirkt die tägliche Ansicht einer solchen Sammlung in jungen Jahren, daß das Interesse an derselben ertödtet wird. Bei unserem Jan Swammerdam war es anders, entweder wegen angeborener Neigung, oder weil er früh, als Knabe schon, anfing sich eine eigene Sammlung anzulegen, wobei das Interesse durch allmählige Bereicherung genährt wurde. Die eigene Sammlung mußte vorzüglich aus den Producten des Landes ihren Stoff holen. So wurde der junge Swammerdam früh auf die Insecten und Landschnecken, überhaupt auf die kleinen Thiere des Vaterlandes hingewiesen, ein Studium, das neu genannt werden konnte, denn man wird auch in den zoologischen Werken jener Zeit den kleineren Thieren der nächsten Umgebung viel weniger Aufmerksamkeit gewidmet finden, als den größeren und den ausländischen. Auch scheint er sehr früh zu Zergliederungen übergegangen zu sein. Sein Vater hatte ihn ursprünglich für den geistlichen Stand bestimmt und seinen ersten Unterricht darnach eingerichtet. Doch mag es ihm gegangen sein wie dem späteren Linné, dem der Schulunterricht aus Büchern nicht zusagte, weil das Selbststudium der Natur zu viel Reiz für ihn hatte. Der Umstand, daß er auch später nicht selbst der Lateinischen Sprache beim Niederschreiben seiner Beobachtungen sich bediente, sondern fremde Hülfe suchte, wenn er eine in Holländischer Sprache geschriebene Abhandlung über sein Vaterland hinaus verbreiten wollte, führt auf diese Vermuthung. Noch war aber die Lateinische Sprache die einzige weit hin verständliche.

Bei seiner entschiedenen Neigung für Beobachtung der Naturproducte sagte ihm der geistliche Stand nicht zu, und er wünschte sich der Arzneikunst zu widmen, von der das Studium

der Natur damals als eine Erweiterung betrachtet wurde. Der Vater gab diesen Vorstellungen leicht nach, und Swammerdam bezog im Jahre 1661 die vaterländische Universität Leyden im Alter von 24 Jahren. Ein so vorgeschrittenes Alter für den Beginn der Universitätsstudien war damals allerdings nicht selten, doch scheint es, daß Swammerdam sich auch nicht sehr beeilt hat, und daß die Beobachtung der niedern Thierwelt in seiner Umgebung ihn schon sehr fesselte. Sein Biograph Boerhaave mag nicht Unrecht haben mit der Behauptung, daß Swammerdam schon mehr Entdeckungen in dieser Sphäre gemacht hatte als alle seine Vorgänger. Das ist leicht möglich, denn das Wenige, was man über den Bau der Insecten lehrte, wurde mehr auf fremde oft sehr unsichere Autorität als auf eigene Beobachtung begründet.

In so gereiften Jahren und bei so geübter Beobachtung fesselte ihn nicht nur das Studium der Anatomie ungemein, sondern er war auch sehr bald befähigt, zu dem Bekannten neue Beobachtungen hinzuzufügen. So entdeckte er schon in den ersten Jahren des Studiums die Klappen in den Saugadern und theilte seine Entdeckung brieflich und mündlich mit. Mit der Publication durch den Druck eilte er nicht, da er überhaupt abgerundete Untersuchungen zu publiciren geneigt war. Er konnte aber in Bezug auf diese, wie auf andere Entdeckungen sich nicht enthalten, wenn er sie in andern Schriften als neu vorfand, seine Prioritätsrechte geltend zu machen, was ihm manchen Hader zuzog. Wissenschaftliche Zeitschriften, wie wir sie besitzen, gab es damals nicht. Man publicirte Bücher und größere Abhandlungen, oder theilte vereinzelte Entdeckungen an namhafte Gelehrte mit. Nur Ruysch, von dem auch die Klappen der Lymphgefäße zuerst gedruckt beschrieben und abgebildet wurden, hatte sich gewöhnt, eine Reihe kurzer und abgebrochener Beobachtungen von Zeit zu Zeit erscheinen zu lassen.

Swammerdam hörte in Leyden auch eifrig Vorlesungen über die practische Medicin, wie behauptet wird. Allein er verließ schon nach 2 Jahren diese Universität und wandte sich nach Frankreich. Hier weiß sein Biograph nichts mehr von der practischen Medicin zu erzählen, sondern nur von anatomischen Beschäftigungen und von der Theilnahme, welche seine Kenntniß der Insecten in Bezug auf den Bau und die Lebensweise erregte. Durch diese gewann er sich schon Gönner von Einfluß, namentlich den wißbegierigen Reisenden Melchisedek Thevenot und den holländischen Gesandten in Paris. Der erstere blieb fortwährend sein väterlicher Freund, und der letztere empfahl ihn nach Amsterdam für die Benutzung der Leichname in den Hospitälern für anatomische Zwecke. Dahin kehrte nämlich Swammerdam zurück, um seine Inaugural-Dissertation über den Bau der Lungen und das Athemholen, das Resultat eigener Untersuchungen, zu beendigen. Mit ihrem Entwurf ging Swammerdam gegen den Schluß des Jahres 1666 wieder nach Leyden, wo er im Februar 1667 den Doctorgrad sich erwarb. Die Schrift selbst erschien mehr erweitert etwas später unter dem Titel *de respiratione usuque pulmonum.* Haller sagt von ihr, eine solche Dissertation (d. h. so viel Neues bringende) sei bis dahin nicht erschienen. In Leyden secirte er viel mit seinem früheren Lehrer van Horne nun schon als College, überließ ihm aber die Publication der anhaltenden Untersuchungen über die Generationsorgane.

Jetzt endlich im 30. Jahre schien die Zeit der Vorbereitungen vorüber und Swammerdam befähigt, durch Ausübung der Heilkunst eine selbstständige Stellung sich zu erwerben, wozu sein Vater ihn drängte. Leider für ihn, wurde es anders. Es hätte sich so eben eine Gesellschaft von Aerzten in Amsterdam zur gegenseitigen Belehrung und Unterhaltung gebildet. Swammerdam, dessen anatomische Kenntniß und Erfahrungen schon anfingen Aufsehen zu erregen, wurde dazu gezogen, und

er wurde bald die Seele dieser Gesellschaft. Um so eifriger aber mußte er in den Hospitälern seine Zergliederungen fortsetzen, um sich in dieser Stellung zu behaupten. Er stellte Experimente an lebenden Thieren an und unternahm andere physiologische Untersuchungen, erfand neue Methoden der Präparation und Conservation anatomischer Gegenstände. So ist die Kunst, die Blutgefäße größerer Thiere mit gefärbtem Wachs auszufüllen, von ihm erfunden und zuerst geübt. Er arbeitete so fleißig, daß er in eine anhaltende Krankheit verfiel, die ihn sehr angriff. — Doch lag ihm die feinere Anatomie der Insecten noch mehr im Sinne. Er hatte Vieles schon in dieser Beziehung gesehen, was einer weiteren Untersuchung bedurfte. Er konnte sich nicht entschließen, diese Untersuchungen bekannt zu machen, bevor er ihnen die vollständige Sicherheit und Abrundung gegeben hatte. Mit Holländischer Genauigkeit fühlte er das wissenschaftliche Bedürfniß, eine Entdeckung in allen ihren Beziehungen zu verfolgen, wie wir das sogleich in Bezug auf die Metamorphose der Insecten näher zeigen werden. Nur ganz einzeln, gleichsam verstohlen, ließ er Etwas davon bekannt werden, theils in Briefen, theils durch den Druck. Er hatte ja auch schon erfahren, daß seine mündlichen Mittheilungen dazu gedient hatten, daß seine Entdeckungen von Anderen als ihre eigenen publicirt wurden, während er selbst sie weiter zu verfolgen sich vorgenommen hatte. So beschrieb er in seiner Dissertation: *De respiratione usuque pulmonum* die gegenseitige Paarung zweier Landschnecken, da er diese Paarung gesehen und durch anatomische Untersuchung gefunden hatte, daß sie wahre Hermaphroditen sind.

Entscheidend wirkte auf sein ferneres Leben seine Entdeckung über das wahre Verhältniß des Vorganges, den man noch jetzt Metamorphose der Insecten zu nennen pflegt. Es war natürlich schon von der frühesten Zeit her bemerkt worden, daß aus Raupen Puppen und aus diesen Schmetterlinge werden. Man

2*

dachte sich das gewöhnlich als ein Hervorgehen eines Thieres aus dem andern oder als eine nicht weiter verständliche Verwandlung. Diese Unklarheit ließ unserem Swammerdam keine Ruhe. Er hatte schon in früheren Jahren durch Zergliederungen sich überzeugt, daß dasselbe Thierchen, das als Räupchen aus dem Eie kriecht, zuerst stark wächst, dann wenig wachsend, seine Gestalt verändert, aber keineswegs plötzlich sondern ganz langsam, indem dabei neue Theile hervorwachsen, daß, wenn alle Um- und Neubildungen vollendet sind, die alte Oberhaut sich ablöst und gesprengt wird, und das Thierchen, weil eine andere Hautschicht sich erhärtet, welche eng an der neugewonnenen Gestalt anliegt, nur plötzlich verändert scheint. An diesen Untersuchungen hatte Swammerdam's Gönner Thevenot schon früh lebhaften Antheil genommen. Als nun im Jahre 1668 ein wißbegieriger Großherzog von Toskana nach Amsterdam kam, führte ihn Thevenot auch zu Swammerdam. Mit großem Interesse besah der Herzog das Cabinet des Vaters und des Sohnes. Als dieser aber vor den Augen der Besuchenden nachwies, daß in der Raupe, vor der Verpuppung, der künftige Schmetterling schon kenntlich sei, die Haut öffnete, den Schmetterling herausschälte, seine Füße, Flügel und den aufgerollten Saugrüssel auseinanderlegte, war der Großherzog ganz entzückt. Er bot Swammerdam 12,000 Gulden für sein eigenes Cabinet, wenn er es in Florenz aufstellen und am Hofe wohnen und arbeiten wollte. Das Anerbieten war glänzend genug, und glücklicher konnte es Swammerdam nicht gehen, als daß ihm die Möglichkeit geboten wurde, sorgenlos vollständig seinen Lieblingsstudien sich widmen zu können. Er lehnte es dennoch ab. Sein Biograph meint, daß der Widerwille gegen das Hofleben und das Bedenken, als Protestant in ein katholisches Land zu ziehen, ihn bestimmt hätten. Diese Betrachtungen mögen allerdings auch auf ihn eingewirkt haben. Allein die nächste Folgezeit, in der Swammerdam sich aus-

schließlich und mit glühendem Eifer auf die Untersuchung der Insecten warf, mit Unterbrechung der Arbeiten im Hospitale, scheint uns den Beweis zu liefern, daß die große Theilnahme des Großherzogs von Toskana ihn die Wichtigkeit seiner Entdeckung mächtig empfinden ließ und ihn drängte, sie ohne Zeitverlust zu publiciren, vorher aber nach allen Richtungen, d. h. durch alle Modificationen der Metamorphose in den verschiedenen Ordnungen der Insecten zu verfolgen. Daß der Besuch des Großherzogs mächtig auf ihn gewirkt hatte, scheint auch daraus hervorzugehen, daß er nach demselben eifrig bemüht war, sein Cabinet auch mit ausländischen Insecten und andern Naturproducten zu bereichern, doch wohl in der Hoffnung, durch dasselbe sein Glück zu machen. Jedenfalls arbeitete er mit überspannter Thätigkeit und unter den schmerzlichsten Verhältnissen an seinem Buche über die Metamorphose der Insecten. Der Vater drang nämlich täglich in ihn, die unnützen und brodlosen Beschäftigungen aufzugeben und sich der Praxis zuzuwenden. Der Sohn bat flehentlich, ihn nur beendigen zu lassen, was er unter der Feder habe, dann wolle er sich ganz der Heilkunst widmen. Da der Vater den Sohn vom Begonnenen nicht abbringen konnte, drohte er ihm, von jetzt ab ihm weder Kleider noch Geld geben zu wollen. Indessen vollendete der Sohn sein Werk wirklich in der abgerundeten Gestalt, zu der ihn ein inneres Bedürfniß nöthigte. Es erschien im Jahre 1669 in holländischer Sprache unter dem Titel: *Algemeene verhandeling van de bloedeloose diertjens.* Erst 16 Jahre später wurde es, in die Lateinische Sprache von einem Freunde übertragen, als *Historia insectorum generalis* publicirt. Ein Werk von großer Tragweite für die Naturforschung! Nicht nur die verschiedenen Formen der Metamorphose werden nachgewiesen für Schmetterlinge, Zweiflügler (Mücken, Fliegen), Ameisen, Bienen, Libellen, Frösche, sondern auch erwiesen, daß alle diese scheinbaren Verwandlungen nur in ganz langsamen

Umwandlungen bestehen und sich im Wesentlichen nicht von der Entwickelung der Insecten ohne Metamorphose, und selbst des Saamenkorns der Pflanzen unterscheiden. Ueberhaupt sei, was man Zeugung nennt, nur eine Entwickelung. In der Larve sei schon der Schmetterling, der nur zur Puppe anschwillt und erhärtet. Dabei kommt gelegentlich manche specielle feinere anatomische Bemerkung, z. B. über den Bau des Mücken- und des Bienenstachels, die Geschlechtsorgane der Bienen, als Beweis von vorhergegangenen anhaltenden und subtilen anatomischen Untersuchungen, vor. Ueberall wird die Bewunderung des Schöpfers laut.

Jetzt war die Zeit gekommen, in der Swammerdam versprochen hatte sich der lucrativen Praxis zu widmen, denn nicht eigensinnige Opposition gegen den väterlichen Willen hatte ihn bisher geleitet, sondern die Unfähigkeit, aus eigenem Entschluß die begonnene Arbeit aufzugeben. Jetzt aber war grade die Erfüllung des Versprechens ganz unmöglich geworden. Die angestrengte Arbeit und das innere Drängen hatten Swammerdam so angegriffen, daß er ganz abgezehrt war und in vollkommene Schwäche verfiel, als die geistige Spannung mit dem Erscheinen der Schrift aufgehört hatte. Es war nicht möglich, in diesem Zustande sich um Praxis zu bewerben. Er beschloß, auf das Land zu ziehen, um gestärkt von der Landluft seine Gesundheit wieder zu erlangen. Der Vater wird nichts einzuwenden gehabt haben.

Der Plan wäre auch sehr gut gewesen, wenn nur auf dem Lande keine Insecten gewesen wären, besonders in der Frühlingszeit (1670). Sie erfreuten und erquickten zwar Swammerdam, aber sie fesselten ihn auch. Diesen verführerischen Sirenen sollte er entsagen, um der widerwärtigen Praxis sich zu widmen! Nur eine Zeitlang noch mit den munteren Flatterern und ihren inneren Geheimnissen verkehrt! mag der erquickte Leidende gedacht haben, das traurige Krankenbett ent-

flieht ja nicht, es bleibt auch im Winter. Die Genesung sollte erst vollständig werden. Um diese Zeit machte ihm sein wackerer Gönner Thevenot, der das ganze Verhältniß im väterlichen Hause kannte, den Vorschlag, nach Frankreich zu ziehen, er wolle ihm die Gelegenheit verschaffen, dort ganz seinen Liebhabereien zu leben. Der Sohn war geneigt, die großmüthige Proposition anzunehmen und sich eine genußreiche Zukunft zu verschaffen. Aber der erzürnte Vater wollte seine Zustimmung nicht geben und gab seine Mißbilligung am 30. Oct. 1670 in einem Briefe zu erkennen. Es ist zu bedauern, daß Boerhaave, der diesen Brief kennen mußte, ihn nicht veröffentlicht hat. Man weiß daher nicht, ob er überhaupt diese Beschäftigung mit mikroskopischen Arbeiten für ein vergeudetes Leben hielt, oder ob Thevenot ihm zugemuthet hatte, ferner seinen Sohn auch im Auslande zu erhalten. Boerhaave's Rückhalt spricht für die erstere Vermuthung.

Der Sohn mußte zurück in das väterliche Haus, das immer drückender für ihn werden sollte. Um den Vater zu gewinnen, erbot er sich, bevor er andere Kranke aufsuchte, einen Hauspatienten wieder herzustellen. Des Vaters Sammlung war während des Sohnes angestrengten Untersuchungen sehr vernachlässigt. Sie mußte neu revidirt, aufgefüllt und catalogisirt werden. Darüber ging der Winter 1670—71 hin. Auch diese Arbeit wurde ihm peinlich, da viele begonnene Untersuchungen, zum Theil schon niedergeschrieben, ihn an die Beendigung und schließliche Redaction mahnten. Die Eintagsfliege *(Ephemera)*, ein merkwürdiges Thierchen, das nur wenige Stunden in ausgebildeter Form lebt, nachdem es mehre Jahre in den vorbereitenden Zuständen zugebracht hat, sollte zuerst dran, wurde aber zurückgelegt, um seine früheren Arbeiten über die menschlichen Geschlechtsorgane, die van Horne vorläufig publicirt hatte, zu vollenden, zugleich aber seine Erfindung, die Blutgefäße mit Wachsmasse anzufüllen und da-

durch sichtbar zu erhalten, welche Kunst von Ruysch in Amsterdam nun auch vielfach geübt und deren Resultate mit großer Ostentation den Schaulustigen gezeigt wurden, von seiner Seite bekannt zu machen. Eine Menge anderer Betrachtungen und Bemerkungen wurden eingefügt, theils um Andere zu widerlegen, theils um seine Entdeckungen sich zu vindiciren, die in fremden Händen wucherten. Das Ganze schickte er der *Royal Society* in London zur Entscheidung zu, ließ es aber auch 1672 zu Leyden in Lateinischer Sprache erscheinen. Der große Beifall, den sein Werk über die Metamorphose der Insecten erlangt hatte, obgleich es nur noch in Holländischer Sprache erschienen war, hatte seinen Ehrgeiz aufgestachelt und ihn angespornt, nicht immer in milden Ausdrücken*) sein geistiges Eigenthum sich zu vindiciren und Anderen ihre Versehen nachzuweisen. Kaum war aber dieses neue Werk unter dem Titel *Miraculum naturae seu uteri muliebris fabrica* erschienen, so brach sein Muth zusammen. Er hatte bisher geglaubt, nur zur Verherrlichung Gottes gearbeitet zu haben, und hatte überall diesem Gefühl Ausdruck gegeben; nun mußte er zu seinem Schrecken gewahr werden, daß er auch zu seiner eigenen Verherrlichung geschrieben habe. Er bestrebte sich, fortan die reine christliche Gesinnung in sich zu entwickeln, alle Leidenschaften, vor allen Dingen die Eitelkeit zu unterdrücken, und wandte sich deshalb, ohne es zu ahnen, an die Eitelkeit — an Antoinette Bourignon, die damals im Holsteinischen zur Verbreitung der christlichen Gesinnung öffentliche Reden hielt und Tractätchen

*) Besonders gegen R. de Graaf. Haller behauptet sogar, daß Swammerdam's Angriffe Graaf's Tod beschleunigt hätten. Ich kann sie nicht heftig, sondern nur scharf finden. Vielleicht trafen sie um so mehr. Vesal hatte man ganz anders tractirt! Ein Anatom schwor ihm ewige Feindschaft, weil er Galen angegriffen habe. Sein Name Vesalius wurde in *vesanus* (d. i. unsinnig) verdreht. Wenn man Unrecht hat, muß man schimpfen, um seinem Zorn Luft zu machen; wenn man Recht hat, ist das nicht nöthig. (1864.)

verbreitete. Dasselbe hatte sie früher in Amsterdam gethan, wo aber Swammerdam, vielleicht mit den Insecten beschäftigt, mit ihr nicht in Berührung gekommen war. Wenn ein Weib mit Begleitung in verschiedenen Ländern umherzieht, überall einen höhern Beruf und höhere Eingebung verkündet, dabei auch in weltliche Dinge und politische Verhältnisse sich einmischt, statt in nächster Umgebung christliche Tugend zu üben, und es damit so weit treibt, daß es aus einem Lande in das andere verwiesen werden muß, wie die Bourignon, so darf man wohl vermuthen, daß es von Eitelkeit getrieben ist. Die Bourignon soll überdies von Kindheit an auffallend häßlich gewesen sein. So ist denn wohl natürlich, daß das Bedürfniß, etwas zu gelten, diesen Ausweg suchte. Die mystischen Anschauungen, die sie gehabt haben soll, sind mir übrigens unbekannt. In einem ihrer Tractätchen fand Swammerdam Eiferungen gegen Selbstsucht und Eitelkeit. Er bat bei ihrer Begleitung um die Vergünstigung, ihr schriftlich sich nähern zu dürfen. Sie wurde leicht bewilligt, und es entspann sich nun ein Briefwechsel, der Swammerdam noch mehr in seiner trüben und etwas pietistischen Stimmung zu erhalten schien.

Ob er seine körperliche Gesundheit wieder erhalten hat, ist nicht bestimmt aus seiner Biographie zu ersehen. Von Ausübung der Heilkunst ist nicht mehr die Rede. Doch raffte er sich nochmals zusammen, um seinen Untersuchungen über die Bienen diejenige Vollendung zu geben, die ihm nun einmal Bedürfniß geworden war. Mit aufreibendem Fleiße war er den ganzen Tag hindurch mit den Beobachtungen beschäftigt, und in der Nacht schrieb er diese nieder. Einen ganzen Monat soll er mit der Untersuchung des Darmes beschäftigt gewesen sein und auf diese Weise viele Monate zugebracht haben, zuweilen ganze Tage ohne Kopfbedeckung untersucht, auch wohl die Nächte hindurch nur geschrieben haben. So vollendete er endlich eine Untersuchung, welche noch jetzt Bewunderung verdient, um so

mehr, da damals alle Vergleichung mit verwandten Bildungen fehlte.

Aber nach vollbrachter Arbeit fiel er ganz zusammen. Er hatte sich zu Schanden gearbeitet, wie sein Biograph sich ausdrückt. Statt seines vollendeten Werkes sich zu freuen, übergab er es einem Andern, ohne sich ferner darum zu kümmern, was daraus werden würde. Vielmehr plagte er sich mit Vorwürfen, daß er bisher Gott nur in seinen Geschöpfen gesucht und geliebt habe. Er klagte sich an, daß er nur aus Eitelkeit gearbeitet habe. Er wollte den Rest seines Lebens allein der unmittelbaren Liebe und Verehrung gegen Gott zuwenden. Da er nichts besaß als seine Sammlung, wünschte er sie zu verkaufen, um von den Zinsen des Kaufschillings leben zu können, und wandte sich deshalb wieder an seinen Schutzherrn Thevenot und bat ihn, ihm zum Verkauf seiner Sammlung in Frankreich zu verhelfen. Thevenot bemühte sich, aber vergeblich. Dem Bedrängten und Muthlosen kommt die Hülfe nicht so leicht wie dem Hoffnungsvollen. Wenn sich eine Aussicht zu eröffnen schien, schloß sie sich bald wieder. Swammerdam erinnerte sich seines Jugendfreundes, des Dänen Steno, der katholisch geworden und in Toskana zum Bischof ernannt war. Er fragte ihn, ob der Großherzog nicht jetzt noch das vermehrte Cabinet ankaufen wolle. Steno rieth ihm, auch katholisch zu werden und mit seinem Cabinet nach Florenz zu kommen, wo der Großherzog ihm dann 12,000 Gulden geben und andere Vortheile zukommen lassen wollte. Swammerdam wies diese Zumuthung mit Entrüstung zurück, auf Antrieb der Bourignon, unter deren Herrschaft er immer mehr verfiel. Seine letzte Arbeit, über die *Ephemera*, erschien im Jahr 1675 und war ganz im pietistischen Geiste abgefaßt, indem er das Leben der Menschen mit dem Leben der Eintagsfliege verglich und die anatomischen Beschreibungen mit allerlei Betrachtungen mischte, denn diese Schrift war der Bourignon zu Gefallen

abgefaßt. Die Beimischungen hat man bei der Uebertragung in andere Sprachen und selbst in der großen bald zu besprechenden Ausgabe seiner Beobachtungen weggelassen. Ich habe das Holländische Original nicht gesehen und kann daher ein eigenes Urtheil nicht abgeben. Er soll darin sagen, daß er sie nur mit nagendem Gewissen unter Seufzern und Thränen abgefaßt habe. Nach Beendigung dieser Schrift reiste er zu der Bourignon, um sich persönlich mit ihr zu besprechen. Er ließ sich von ihr sogar nach Kopenhagen schicken, um ihr dort einen Aufenthalt zu sichern, da sie auch aus dem Schleswigschen verbannt wurde.

Ueber seinen körperlichen Zustand erfahren wir wenig mehr, als daß ein früheres dreitägiges Wechselfieber nicht vollständig geheilt war. Ob nicht eine Anschwellung und Verhärtung eines Unterleibs-Organs sich gebildet hatte? Mit seinem Vater war er ganz zerfallen, seitdem er dem Pietismus sich ergeben hatte, was natürlich seine melancholische Stimmung nur vermehren mußte. Doch hatte er weder Entschluß noch Mittel, sich zu separiren. Die Trennung bewirkte endlich der Vater. Als die Tochter sich verheirathete, löste er seine Wirthschaft auf, zog zur Tochter und setzte dem Sohne, der sich selbst keine Existenz hatte schaffen können, eine jährliche Unterstützung von nur 200 Gulden aus. Jetzt gerieth dieser in wahre Noth, denn nun mußte er eine Wohnung suchen, geräumig genug für sein Cabinet. Er gedachte daher auf das Land zu ziehen und wendete sich an einen ehemaligen Freund, einen reichen Gutsbesitzer. Doch dieser wies seinen Vorschlag, bei ihm zu wohnen, mit Entschiedenheit zurück. Wer wollte den religiösen Schwärmer bei sich aufnehmen, da das Treiben der Bourignon auch von Seiten der protestantischen Geistlichkeit in öffentlichen Schriften heftig angegriffen war. Wie es bei Kranken dieser Art gewöhnlich ist, setzte sich diese abschlägliche Antwort in allgemeinen Haß und Mißtrauen gegen die Menschen überhaupt um. Bald

darauf starb der Vater. Seine ökonomische Stellung verbesserte sich dadurch etwas, und die drückende Spannung, deren er nicht hatte Herr werden können, löste sich. Sein geistiges Leben schien sich abzuklären, aber es trat nun auch der körperliche Grund der Krankheit stärker hervor. Ein doppelt-dreitägiges Fieber, das sehr unregelmäßig verlief und keine vollständigen Intermissionen hatte, hielt ihn größtentheils im Bette und ging später in ein einfach-dreitägiges mit regelmäßigen Intermissionen über. Seine Stimmung ward sanfter und ruhiger, doch konnten ihn die Freunde, die ihm noch geblieben waren, auf keine Weise bewegen, in den Intermissionen die freie Luft zu genießen. Er behauptete, in der Einsamkeit sei ihm am wohlsten. Auch Heilmittel durften sie ihm nicht vorschlagen. Er nahm keine. Um diese Zeit (etwa 1679) scheint es gewesen zu sein, daß Thevenot ihm nochmals vorschlug, mit seiner Sammlung nach Frankreich zu kommen, weil es dann viel leichter sein würde, dieselbe zu verkaufen. Swammerdam erklärte seine Zustimmung, doch unter der Bedingung, daß ihn Niemand sähe und er immer in seinem Zimmer bleiben könne. So mächtig war seine Menschenscheu geworden, genährt durch den Hohn, den ihm die Rohheit widmete. Es kam auch dieser Plan nicht zur Ausführung, und Swammerdam, dem seine Sammlung jetzt zuwider geworden war und auf ihn wie ein Vorwurf zu wirken schien, setzte unerwartet für den Mai 1680 eine Versteigerung an, obgleich die Versteigerung der väterlichen Sammlung im Jahre vorher nur eine sehr geringe Summe gebracht hatte.*) Sie war ihm zur Last geworden. Von den früheren Beschäftigungen durften die theilnehmenden Freunde, die ihn besuchten, nichts mehr erwähnen.

---

*) Das Verzeichniß dieser Sammlung (143 Seiten) ist gedruckt, wie ich aus Engelmann's *Bibliotheca hist. nat.* sehe, und ist dem Verzeichniß der Schriften unsers Swammerdam hinzuzufügen. (1864.)

So spann sich das tragische Schicksal des ersten mikroskopischen Zergliederers noch fünf Jahre nach seiner letzten Schrift langsam fort. Ein hectisches Fieber löste das Wechselfieber ab und trat immer deutlicher hervor mit der größten Abzehrung aller äußern Körpertheile und zuletzt mit wassersüchtigen Zuständen derselben. So verschied er endlich unter großen Schmerzen am 15. Februar 1680. Der Verkauf seiner Sammlung, in welcher alle Entwickelungsstufen und Zergliederungen der Insecten dargestellt waren, erfolgte nach seinem Tode, und spurlos ging Alles bald verloren.

Merkwürdig ist, daß er drei Wochen vor seinem Tode doch noch für seinen wissenschaftlichen Nachlaß in einem Testamente sorgte. Dieser Nachlaß sollte seinem treuen Freunde Thevenot zugeschickt werden. Die Abhandlung über die Bienen, um die er sich mehrere Jahre nicht gekümmert, sondern die er nur abgegeben hatte, damit sie in Lateinischer Sprache erscheinen könne, sollte nun auch im Originale gedruckt werden. Wahrscheinlich war auch alles Uebrige für die Publication bestimmt, doch theilt Boerhaave den Inhalt des Testamentes nicht näher mit, vielleicht aus Schonung, weil Thevenot den ehrenvollen Auftrag nicht erfüllte, oder, vielmehr nicht erfüllen konnte. Mit Wingendorp allein mußte er zwei Jahre lang Proceß führen. Bei diesem nämlich lag das Manuscript über die Bienen, und da er arm war und nur vom Uebersetzen lebte, hatte er wahrscheinlich die Uebersetzung nicht angefertigt, solange Swammerdam sie ihm doch nicht bezahlen konnte. Jetzt wollte er sie nicht umsonst hergeben und mußte dazu durch einen förmlichen Proceß und gerichtlich Bevollmächtigte gezwungen werden. Nun wendete sich Thevenot ernstlich an die Herausgabe des Werkes, allein nach einigen Vorbereitungen mag er sich dem Unternehmen nicht gewachsen gefunden haben. Er hatte jedoch das anvertraute Gut in Ehren und in Vollständigkeit erhalten. Aus seinem Nachlasse kam es in

die Hände eines Malers Joubert, aus dessen Nachlaß kaufte es der Pariser Anatom Duvernoy, von diesem aber ging es über an Boerhaave mit immer wachsendem Preise.

Hermann Boerhaave, ein so weltberühmter Arzt, daß ein Brief aus Japan an ihn gekommen sein soll mit der einfachen Aufschrift: „An Dr. Boerhaave in Europa," war zugleich ein sehr gelehrter Mann, voll vielfacher wissenschaftlicher Interessen und von edelster Gesinnung.*) Als Boerhaave etwa um das Jahr 1725 erfuhr, daß der literarische Nachlaß Swammerdam's sich bei Duvernoy befinde, bemühte er sich, in den Besitz desselben zu kommen, um ihn der Publicität zu übergeben, aus Interesse für die Wissenschaft, für das Andenken des ausgezeichneten Mannes, der glückliche Stunden nur in der Beobachtung der Natur gefunden hatte und sie so bitter büßen mußte, zugleich aber auch im Antriebe des edelsten Patriotismus, damit die Welt sehe, daß auch Holländer, ohne andere Völker nachzuahmen, zuweilen Dinge leisten, die andere ihnen nicht nachmachen. Duvernoy ließ sich bereit finden, den Nachlaß für 1500 Gulden abzutreten. Nachdem Boerhaave ihn erhalten und mehrmals durchgelesen hatte, beschloß er, diesen Nachlaß mit Einschluß der früher schon erschienenen entomologischen Arbeiten unter dem Titel *Biblia naturae* in Lateinischer und Holländischer Sprache herauszugeben. Er erschien auch wirklich im Jahr 1737 in zwei starken Bänden in Großfolio elegant gedruckt mit 53 saubern und großen Kupfertafeln. Die Herstellung des ganzen Werkes muß sehr

*) Haller, der ein Schüler Boerhaave's war und mit ihm noch später in enger Berührung stand, giebt ihm ein begeistertes Lob, das so schließt: *Ingenio et eruditione parem forte secula reddent, parem animum rediturum despero.* Ins Deutsche übertragen, würden diese Worte vielleicht schwülstig und übertrieben klingen. Aber am Schlusse einer gegliederten und wohl motivirten Charakteristik sind sie nur der beredte Ausdruck einer tiefen Verehrung aus dem Munde eines Mannes von ebenso umfangreichem Wissen. (1864.)

bedeutende Kosten verursacht haben. Von seinen Opfern spricht Boerhaave aber nicht. Er giebt nur zu verstehen, daß er vor Nachdruck sich einigermaaßen sicher zu stellen gewußt habe, und dankt Allen, welche zur Herausgabe behülflich gewesen sind. Er that mehr. Er bemühte sich, alle Briefe von und an Swammerdam, wo sie sich auch finden mochten, zur Ansicht zu bekommen und alle traditionellen Nachrichten über den fast vergessenen Mann zu sammeln, um seine Lebensgeschichte, aus der wir geschöpft haben, dem Werke vorzusetzen. Man kann jetzt nur bedauern, daß nicht auch einige Briefe abgedruckt sind, um ein noch bestimmteres Bild von diesem merkwürdigen Manne zu gewinnen, der der Wissenschaft zum Opfer fiel, weil er zu früh und zu eifrig auf einem Wege vordrang, den der große Haufe damals noch als einen thörichten und verkehrten betrachtete. — In dem Originale der Arbeit über die Bienen war durch die Länge der Zeit eine Lücke entstanden, von der eine Glosse bemerkte, daß sie nicht ersetzt werden könne. Boerhaave ruhte nicht, bevor er in Holland eine frühere Abschrift aufgefunden hatte, aus der die Lücke sich ergänzen ließ. Nur die Arbeiten über Anatomie und Physiologie der Menschen blieben ausgeschlossen, wahrscheinlich weil sie schon in *Mangeti bibliotheca anatomica* abgedruckt waren. So hat Boerhaave einem unglücklichen Landsmanne und sich selbst ein würdiges Denkmal gesetzt. Die *Biblia naturae* wurde, der großen Kosten ungeachtet, vollständig in die Französische, Englische und Deutsche Sprache übersetzt, ein Beweis, wie sehr das Interesse für diese Unternehmungen gewachsen war. Jetzt giebt es keinen Naturforscher, der diese Bibel der Natur nicht kennte. Noch jetzt muß man den Reichthum und die Genauigkeit der Untersuchung bewundern. Unbegreiflich wird dieser Reichthum, wenn man bedenkt, daß Swammerdam nur bis zum Jahre 1675, also bis zum 38. Lebensjahre Untersuchungen anstellte, und zwar an den schwierigsten Gegen-

ständen und unter den ungünstigsten Verhältnissen. Seinen Eifer hat er mit seiner Gesundheit gebüßt. Denn daß der religiöse Eifer der letzten Jahre, von dem man nicht weiß, ob man ihn Schwärmerei oder richtiger schleichenden Wahnsinn nennen soll, nur Folge körperlichen Leidens war, scheint mir unzweifelhaft, so wie das körperliche Leiden wohl als eine Folge der angestrengten, ununterbrochenen Arbeit mit starken Loupen, also mit übergebogenem Leibe, ohne alle Erholung und Erheiterung angesehen werden muß.

Man pflegt wohl zu sagen: Die Weltgeschichte ist doch zuletzt gerecht. Das ist sie, aber nur nach ihrem Maaßstabe, der ein unendlicher ist, wie das Leben der Weltgeschichte selbst. Ist es nicht eine ungerechte Gerechtigkeit, wenn sie dem im Leben Gequälten nach dem Tode Triumphe bereitet? Hätte Swammerdam nicht wenigstens auf dem Krankenlager noch die Freude haben sollen, die Frucht seiner Arbeit gedruckt vor sich zu sehen oder wenigstens für eine baldige Zukunft gesichert zu wissen? Nein, das Bewußtsein der geleisteten Arbeit, ohne welches keine geleistet werden kann, mußte sich ihm noch als sündliche Eitelkeit vorgaukeln! Wer vermag die Grenze zwischen richtigem Selbstgefühl und Eitelkeit anzugeben? Man kann sich nur damit trösten, daß die Untersuchung selbst ihm den Genuß als Lohn vorausspendete und die Natur später schmerzlich mit ihm abrechnete. Die Natur kennt nicht das sittliche Gesetz der Gerechtigkeit, aber wohl das strenge Gesetz der Nothwendigkeit, daß jedes Uebermaaß gebüßt wird. Das rechte Maaß zu halten in ehrenhaften Bestrebungen wird aber gerade erschwert, wenn man weiß, daß die Nachwelt die Kränze windet, welche die Gegenwart versagt. Am meisten hat Swammerdam dadurch gelitten, daß er in einer Zeit geboren wurde, die für ihn und seine Bestrebung noch nicht gereift war, und in einem Lande, das damals nur für das Nützliche Raum hatte. Wie ganz anders glänzte Réaumur ein halbes Jahrhundert später!

Aber auch das Bedürfniß, in vollendeter Form vor die Welt zu treten, hinderte seine Anerkennung während seiner Lebenszeit. Nicht nur hielt es ihn länger bei der Untersuchung auf, als Andere verweilt hätten, sondern es bewirkte auch, daß er für seine Arbeiten gewandtere Lateiner suchte. Unkundig war er der Sprache gewiß nicht, denn er schrieb Lateinische Briefe. Wenigstens hat sein Gegner Regn. de Graaf in seiner Erwiderung Briefe, die er in Holländischer Sprache erhalten hatte, in dieser und in Lateinischer Uebersetzung, andere aber nur Lateinisch abdrucken lassen, die er also wohl in dieser Sprache erhalten hatte. Weniger schwierig war sein Zeitgenosse und Nebenbuhler Malpighi, von dem Haller sagt: *stylo scripsit parum latino et difficili.* Aber er schrieb doch in dieser wenig von ihm beherrschten Sprache. Die Folge war, daß seine Schriften in der ganzen wissenschaftlichen Welt rasch bekannt wurden, eine Gesammt-Ausgabe schon während seines Lebens erschien, er für seine *opera posthuma* noch eine Selbstbiographie abfassen konnte und als päpstlicher Leibarzt und Kammerherr starb. Swammerdam aber sah neben den beiden Schriften über die Anatomie des Menschen die bedeutendere über die Insecten nicht in der allgemein verbreiteten gelehrten Sprache und die meisten gar nicht gedruckt, er wurde also auch viel weniger bekannt, starb unbeachtet, und es mußte der Vergessene durch Boerhaave der Welt wieder zurückgegeben werden. Wären seine Manuscripte verloren gegangen, so würde es der Weltgeschichte schwer geworden sein, Gerechtigkeit zu üben; sie hätte aber wieder gerecht geschienen, weil die Ungerechtigkeit mit Vergessen bedeckt wäre.

Die heutige Feier lehrt uns aber, daß die Zeit sich verändert hat. Eine neue Anstalt für Ausbildung und Verbreitung anatomischer Kenntnisse wird eingeweiht. Zahlreiche ältere sind ihr vorausgegangen. Es fehlt nicht an Stellungen, die man sich erwerben kann, um dem Studium der Naturwissen-

schaften zu leben, ohne die Heilkunst zu üben. Wie erleichtert ist die Publication beendeter Untersuchungen durch die weit verbreitete Theilnahme! Wie sehr kann der einzelne Forscher durch diese Theilnahme gefördert oder zurecht gewiesen werden! Dankbar wollen wir anerkennen, wie sehr die jetzige Zeit gegen die von Swammerdam sich verändert hat! In jeder wissenschaftlichen Sphäre ist sie fortgeschritten. Dieses anerkennend, darf man wohl einem Manne seine Theilnahme nicht versagen, der dem allgemeinen Fortschritt vorangeeilt war.

II.

Das
allgemeinste Gesetz der Natur
in aller Entwickelung.

Ein Vortrag

gehalten

in der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg

in Gegenwart

der zur Regulirung des Elementar-Schulwesens versammelten Stände des Königreichs Preußen

im Januar 1834 (?).

Ich nehme in diese Sammlung einen Vortrag auf, den ich entweder im Januar 1833 oder in demselben Monate des darauf folgenden Jahres in Königsberg gehalten habe. Einen bestimmten Nachweis, welche von beiden Jahreszahlen die richtige ist, kann ich jetzt nicht auffinden. Ich weiß nur, daß er in Gegenwart mehrer Mitglieder der für Schul-Angelegenheiten versammmelten Stände gehalten wurde, was bemerkt werden mußte, um den Schluß verständlich zu machen. Jedenfalls aber ist er schon im Jahre 1834 gedruckt in dem Sammelwerke: „Vorträge aus dem Gebiete der Naturwissenschaften und der Oekonomie, gehalten vor einem Kreise gebildeter Zuhörer in der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. Erstes Bändchen mit Vorträgen von ... herausgegeben von dem Prof. K. E. v. Baer. Königsberg 1834, bei Unger. 8."

Obgleich der Gesammt-Inhalt dieses Vortrages mir sehr gegenwärtig geblieben war, da er noch jetzt zu den Ueberzeugungen gehört, welche ich aus dem Studium der Natur gewonnen habe, so waren mir doch die Einzelheiten aus dem Gedächtniß geschwunden. Ich war daher überrascht, als ich diese Rede für den neuen Abdruck, nach langer Zeit jetzt wieder durchlas, daß die Ansicht von der Wandelbarkeit der organischen Formen im Laufe der Zeit und in der Folge der Generationen hier bestimmt ausgesprochen ist, aber in beschränkten Gränzen, ungefähr so, wie ich sie noch jetzt für begründet halte. Man wird auch im folgenden Vortrage bestimmte Anklänge derselben Ansicht finden. Näher ausgeführte könnte ich aus andern meiner Druckschriften nachweisen. Ich bin jedoch sehr weit davon entfernt, damit Ansprüche auf die Priorität in der sogenannten Darwin'schen Theorie erheben zu wollen. Vielmehr weiß ein jeder Naturforscher, der

wie ich, eine lange Reihe von Jahren durchlebt hat, daß früher die Frage über die Constanz oder Variabilität der Arten oft erörtert ist, und daß man nicht selten die kühnsten Hypothesen in dieser Sphäre baute. Es wird unter den ältern Naturforschern wohl wenige geben, die nicht Lamarck's *Philosophie zoologique* gelesen haben. Woher kommt es, daß Darwin's Hypothese, — anders kann man sie wohl nicht nennen, da der Begründer selbst den nähern Nachweis aus den fossilen Thierarten ablehnt, — jetzt so viel jubelndes Aufsehen erregt, als ob man von einem Alp, der bisher auf der Kenntniß der Organismen ruhte, sich befreit fühlte? Ich gedenke diese Hypothese und die so eben aufgeworfene Frage in einem besondern Aufsatze, der für das zweite Bändchen dieser Sammlung bestimmt ist, zu erörtern.

Ueber den wesentlichen Inhalt dieses Vortrages habe ich nichts zu sagen. Er muß sich selbst Geltung oder Abweisung verschaffen. Bemerken will ich nur, daß er unverändert geblieben ist, bis auf ganz unbedeutende Verbesserungen des Ausdruckes und die Aenderung einzelner Beispiele für die Stufen der Fortpflanzungsweise. Diese Stufen sind geblieben, aber die gewählten Beispiele konnten nicht beibehalten werden, wenn spätere Untersuchungen sie in andere Rubriken gebracht hatten. Im Unterlassungsfalle würde ich meine Leser leicht irre geführt haben. So hatte ich bei der Abfassung die Seeigel, wie es damals wohl allgemein geschah, für geschlechtlos gehalten. Später habe ich selbst anhaltende Befruchtungsversuche an diesen Thieren angestellt. Die Geschlechtlichkeit war aber schon vor diesen Versuchen nachgewiesen, als ich noch keinen lebenden Seeigel gesehen hatte. — Kleine Zusätze von geringer Bedeutung sind unter den Text gesetzt mit Hinzufügung der Jahrszahl (1864).

Den 4. April 1864.

B.

Die organischen Körper sind nicht nur veränderlich, sondern die einzigen, die sich selbst verändern. Der Krystall und der Felsblock sind zwar auch einer endlichen Zerstörung ausgesetzt, aber die Zerstörung geht nicht aus ihnen selbst hervor. Feuchtigkeit, Wärme, chemische und physische Processe überhaupt sind es, mit deren Hülfe der Zahn der Zeit sie langsam benagt. Auf einen isolirten Punkt des Weltalls versetzt würden sie ewig dauern, denn das Leblose kann nicht sterben. Es wird nur von der Außenwelt zerstört.

Die organischen Körper dagegen zerstören sich selbst. Sie sind nicht nur steter Veränderung unterworfen, sondern ihre ganze Entwickelung ist ein Reifen zum Tode. Ja, in ihrem Leben ist nichts gewiß als eben der Tod; denn wie weit sie in der Entwickelung fortschreiten, hängt zum Theil von der innern Anlage, zum Theil von der Gunst äußerer Verhältnisse ab, aber mit dem Moment der Zeugung ist auch das Todesurtheil unterschrieben, und nur die Frage bleibt noch übrig, wann es vollzogen wird.

Nichts tritt uns öfter entgegen als eben diese Bemerkung, und dennoch werden wir jedesmal die Frage dunkel oder klar

in uns auftauchen fühlen: Warum diese Vergänglichkeit? Die Unabweisbarkeit dieser Frage ist es, was ihr tiefe Bedeutung giebt. Was sich immer wiederholt, kann nicht vom Zufall oder vorübergehender Laune bedingt sein, sondern muß von einer Nothwendigkeit abhängen. So gewöhnt sich wenigstens der Naturforscher zu denken, dem die physische und geistige Welt nicht ein Haufen unzusammenhängender Stoffe oder einzelner Bilder ist. Er erkennt also, daß uns eine Nöthigung angeboren ist, an etwas Ewiges zu glauben, auch wo wir es nicht sogleich gewahr werden.

In dem vorliegenden Falle ist es nicht einmal schwer, dem angeborenen Triebe zu folgen und in dem Vergänglichen das Bleibende zu erkennen, nur müssen wir, um dieses recht lebendig uns vor die Seele treten zu lassen, die Vergänglichkeit noch näher ins Auge fassen. — Je weniger ein Organismus sich auszubilden fähig ist, desto rascher sein Vorübergehen. Es giebt Schimmelarten, die bei gehöriger Wärme und Feuchtigkeit in 24 Stunden reife Keimkörner tragen und sie versäen, Pilze, die in noch geringerer Zeit eine ansehnliche Masse aufschießen lassen, und Thiere, welche die Sonne nie untergehen sehen, weil sie an demselben Tage, an dem sie aus dem Puppenzustande an das Licht treten, noch vor demselben verlöschen.

Ist die Geschichte des Kürbisses nicht dieselbe, nur daß die Begebenheit eines Tages hier auf einen Sommer ausgedehnt ist? Wir glauben freilich, weil unsere Beobachtung in Augenblicke zerfällt, eine bleibende Pflanze zu sehen und müssen erst die Reflexion zu Hülfe nehmen, um zu erkennen, daß wir ein Gebilde vor uns haben, das nur im Streite zwischen Werden und Vergehen besteht. Noch mehr scheint uns das Leben im Menschen bestehend, denn es währt, wie der Dichter singt, 60 bis 80 Jahr. Doch was ist denn bleibend an ihm? Wohl scheint uns der Mann die Frucht des Jünglings, wie

dieser die aufgeschlossene Blüthe, die wir im Knaben als Knospe sahen. Allein nichts ist im Manne vom Jünglinge, nichts im Jünglinge vom Kinde als eine Aehnlichkeit der Form und die Erinnerungen an frühere Erfahrungen, welche das Selbstbewußtsein zur Einheit des Ichs zusammenfaßt. Ja, ist nicht in jedem Tage neuer Wechsel, nicht mit jedem Pulsschlage neuer Ansatz von Stoff im Körper und Fortschritt im Geiste? Wenn uns diese Veränderung langsam scheint, so liegt der Grund ja nur darin, daß wir sie nach unserm eigenen Dasein abmessen. Legen wir einen höhern Maaßstab an, wo der Wechsel von Tag und Nacht nur als der Wechsel einer hellen und einer dunkeln Minute, die Jahreszeiten als der Morgen, Mittag und Abend eines Tages erscheinen, so währt das Menschenleben nur 60 bis 80 Tage. Wie klein bleibt aber noch dieser Maaßstab, wenn wir ihn mit dem Bestehen des gesammten Weltganzen vergleichen, das wir nicht aus dem Gesichte verlieren dürfen, um nicht zu klein von der Schöpfung denken zu lernen. Nichts ist dauernd genug, um dessen Zeiten darnach abzumessen, und wenn wir das Entstehen und Schwinden von Sonnensystemen als Secunden am Zeiger der Schöpfung ablesen, wer fühlte nicht, daß auch dieses Maaß zu klein ist, da die Ewigkeit nie das Vielfache einer Endlichkeit sein kann.

Kehren wir von diesem Blicke auf die Unendlichkeit, welche der menschliche Geist zu fassen nicht im Stande ist, zurück zu den Producten unsrer Erde, so werden wir mit erweitertem Gesichskreise erkennen, daß der Pilz wie der Pisang, die Monade wie der körperliche Mensch nur wandelbare Erscheinungen sind, die aber während ihres flüchtigen, in Umgestaltung begriffenen Daseins die Keime zur Erneuerung desselben in anderen Individuen vorbereiten, die vorübergehenden Verwirklichungen eines bleibenden Gedankens, denn durch die Zeugungen hindurch wiederholt sich doch dieselbe Organisation. Hier also ist das Bleibende, was wir zu suchen eine Nöthigung in uns tragen. Die

Organisationsformen, diese durch Zeugung zusammenhängenden Reihen, scheinen bleibende Gedanken der Schöpfung; die Individuen sind vorübergehende Darstellungen dieser Gedanken. Nur diese sind dem Tode geweiht, und nur die Wiederholung der Neugestaltung ist bleibend. So sehen wir in der gesammten Natur für die Erhaltung des Individuums nur schwache Mittel aufgeboten, für die Erhaltung der Art aber die stärksten. Der heftigste Trieb führt die Geschlechter zusammen. Je schwächer die Individuen, desto größer die Fruchtbarkeit, damit ihre Schwäche nicht zur Gefahr für das Ganze werde. Bei weitem die meisten Thiere kämpfen nur einzeln für die Selbsterhaltung, aber zur Zeit der Paarung und Erziehung der Jungen treten viele zu Familien zusammen und kämpfen mit gemeinschaftlichen Kräften. Das schwache Thier wird stärker, das feige muthig.

Es könnte auf den ersten Anblick den Schein haben, als sei es ein gezwungener Ausdruck, sämmtliche durch Zeugung aus einander entwickelte Individuen für einen zusammenhängenden Gedanken der Schöpfung zu halten, da man sie vielmehr als eine Reihe nicht zusammenhängender Wiederholungen desselben Gedankens, von denen jede in Zeugung, Wachsthum und Tod ihren Auf- und Untergang hätte, betrachten könnte, gleichsam als eine Reihe nicht zusammenhängender Blasen. Allein diese Ansicht würde nur aus einer oberflächlichen Betrachtung des Zeugungsverhältnisses im Menschen und den höhern Thieren hervorgehen, denn in der That geht ein wirklicher Zusammenhang des Lebens durch alle nachfolgende Geschlechter hindurch, und die ganze Reihe ist mehr einer Schnur zu vergleichen, die in Absätzen angeschwollen ist. Die Zeugung nämlich ist keine Neubildung, sondern eine Umbildung, nur eine besondere Form des Wachsthums, und sie ist auf den niedern Stufen der Organisation durchaus mit dem Wachsthume zusammenfallend. Allerdings sehen wir in den höhern Thier-

formen die Zeugung nur durch zwei geschlechtlich verschiedene Individuen, und nachdem das Wachsthum dieser Individuen fast vollendet ist. Allein dieses Verhältniß ist nicht allgemein. In den Schnecken, den Blutegeln, den Regenwürmern ist zwar noch ein doppelter Geschlechtsapparat, allein beide Apparate finden sich in demselben Individuum. Steigen wir tiefer hinab, so treffen wir bei einigen Thieren, z. B. Seescheiden, in allen Individuen nur einerlei Organ, welches Eier und männlichen Zeugungsstoff zugleich entwickelt. Hier ist also die Befruchtung ein nothwendiger Act, ein bloßer Abschnitt in der Geschichte der Selbstbildung. Wir gehen weiter zu den niedersten Stufen und finden gar keine Befruchtung mehr, sondern ein Organ, in welchem immer mit dem Heranwachsen der Thiere Keime sich bilden und ihre Reife erhalten. Das Thier also entwickelt durch seine Selbstbildung mehrfache Organe; alle mit Ausnahme von Einem sind für die Erhaltung des Individuums nothwendig, nur das Eine ist für das Individuum ein Luxus, es bildet sich aus zu neuen Individuen. Noch einen Schritt zur Seite, und wir finden in Polypen gar keine gesonderten Organe mehr und also auch keine für die Fortpflanzung, sondern jeder Theil des Leibes ist fähig, bei gehöriger Nahrung so zu wachsen, daß er aus der allgemeinen Oberfläche vorragt, allmählig eine Mundöffnung bekommt, eine Zeitlang noch als Theil des Mutterkörpers fortbesteht, mit ihm gemeinschaftlich sich nährt und wächst, allmählig eigenes Begehrungsvermögen erhält, endlich aber bei fortgehendem Wachsthume sich losreißt und nun selbstständig ist. Diese Art der Vermehrung ist dem Aussprossen der Pflanzen gleich. Ja, es giebt Würmer, an denen das hintere Ende des Leibes von Zeit zu Zeit abfällt, um ein selbstständiges Leben zu führen. Das neue Individuum war hier nicht nur der Idee nach und kurze Zeit, sondern in voller Wirklichkeit und lange ein Theil des Mutterkörpers, und noch ehe es sich ganz gelöst hat, fängt schon sein eigenes hinteres Ende an sich für

die Ablösung vorzubereiten. Wir haben also nicht bloß zu denken, nein wir sehen, daß die Zeugung hier nichts ist als eine Fortsetzung des Wachsthums, ein Wachsen über die Schranken der eigenen Individualität hinaus. Noch bleibt uns eine Stufe hinabzusteigen. Viele Infusorien vermehren sich dadurch, daß der gesammte Mutterkörper zerfällt. Am offensten liegt das Verhältniß im *Gonium* da. Dieses ist zusammengesetzt aus einzelnen gelbgrünen Kügelchen mit dünnem Stoffe verbunden und von einer zarten Haut zusammengehalten. Sein Wachsen besteht darin, daß die Kügelchen an Größe und Dichtigkeit zunehmen, während die Hülle und die umgebende Haut dünner werden und sich endlich auflösen. Die Kügelchen werden dadurch ausgeschüttet. Sie wachsen fort und zeigen, schon ehe sie sich losgerissen hatten, eben solche Kügelchen in ihrem Innern, und ihr Wachsthum besteht eben nur darin, daß wieder die enthaltenen Kügelchen größer werden, bis auch diese zu ihrer Zeit sich losreißen, um eine dritte Generation zu repräsentiren, und schon neue Keime in sich tragen. Hier also fällt Wachsen und Zeugen völlig zusammen. Sie sind nicht einmal Fortsetzungen von einander, denn für beide Processe giebt es gar keinen Unterschied, weder im Raume noch in der Zeit. Jedes Individuum ist vorher Theil eines Mutterkörpers gewesen, und jedes Individuum hat keine andern Theile als solche, die künftige neue Individuen sein sollen. So auch in vielen einfachen Pflanzen, dem Wasserschlauche (*Hydrodyctium*), niedern Pilzen u. s. w. Man könnte mit Recht sagen, daß hier gar keine Zeugung ist, sondern nur ein Zerfallen des Mutterkörpers. Wir werden uns davon überzeugen, wenn wir einen Augenblick uns denken, statt mehrerer innerer Kugeln enthielte das *Gonium* nur Eine bei derselben Metamorphose. Dann würden wir unbedenklich sagen, es sei dasselbe Individuum, das nur von Zeit zu Zeit eine Hülle abwirft oder sich häutet, wie wir eine Zwiebel, der wir eine Schaale nach der andern abnehmen,

gewiß immer für dieselbe halten werden. Sind es nun auch in der Wirklichkeit mehrere Kügelchen, die zusammen das alte Individuum ausmachen, so wird dadurch der unmittelbare Uebergang in die folgenden Generationen wohl verdeckt aber nicht aufgehoben. Man könnte mit demselben Rechte aber auch sagen, es sei gar keine Selbstbildung oder Wachsthum, da jeder Moment der scheinbaren Selbstbildung ein Moment der Zeugung ist. So also ist hier Zeugung und Selbstbildung recht eigentlich derselbe Proceß, und Wachsthum ist nur der allgemeinere Ausdruck.

Eine ganz ähnliche Stufenfolge ist in den Pflanzen, nur mit dem Unterschiede, daß die höhern Formen fehlen, wo die Zeugung unter dem Einflusse des Willens steht, weil der Wille und das gesammte animalische Leben den Pflanzen abgeht. Dagegen ist das Sprossen sehr gemein.

Ein Zweifel muß sich aber nothwendig hier bei denen regen, die diesen Betrachtungen gefolgt sind, der Zweifel nämlich: Wenn Zeugung und Selbstbildung in den verschiedenen Stufen der Organisation zwar in einem verwandten, doch nicht in demselben Verhältnisse stehen, wodurch kann erwiesen werden, daß wir grade in den niedersten Bildungen und nicht in den höchsten das Wesentliche dieses Verhältnisses am reinsten ausgeprägt finden?

Vielleicht kann dieser Zweifel gehoben werden, wenn wir dieselbe Stufenfolge mit raschem Ueberblicke von unten nach oben verfolgen. Wir sehen also auf den ersten Stufen des Lebens sowohl beim Thier als der Pflanze Selbstbildung und Zeugung ganz zusammenfallen. Jeder Theil ist ein Keim und der ganze Organismus nichts als ein Keimlager, das mit Nothwendigkeit, wenn nicht sein Leben zerstört wird, die gesammte Masse des Leibes in neue Individuen ausbildet, mit einziger Ausnahme der äußern Hülle.

Wir haben auf einer andern Stufe Organismen, wo jeder Theil zu einem neuen Individuum aussprossen kann, wie bei den Polypen und sehr vielen Pflanzen, namentlich in den Bäumen, deren Asttriebe neue Individuen werden können, wie auch Wurzel-Schößlinge, Ranken u. s. w. Aber sie sprossen dazu aus nur unter reichlichem Zuflusse von Nahrung. Die Zeugung ist also immer noch ein Theil des Wachsthums, aber das Wachsthum ist zuerst auf Selbstbildung, dann erst als Wucherung ohne deutlichen Absatz, auf Erhaltung der Art gerichtet. So treibt die Erdbeerpflanze Ranken, nachdem sie ihre eigenen Blattkreise entwickelt hat; allein der Mutterstamm wächst nicht nur in den Ranken, sondern auch in sich selbst fort.

Eine Stufe höher ist nicht mehr das ganze Thier lebendiger Keimstock, sondern nur ein Theil des Thiers, wie in den Blattläusen. Was uns zuerst nur als einfache Hülle erschien, ist jetzt eben der Leib des Thiers, insofern es für sich selbst lebt, aber für die Gattung ist es doch nur die verstärkte Hülle des Keimlagers. Wie ist das zu verstehen? Doch wohl nur dadurch, daß in der Natur ein Streben liegt, selbstständigere Wesen, als bloße lebende Keimstöcke zu besitzen. Diese können sich unter der Einwirkung des Wassers, der Luft und überhaupt aller äußern Einflüsse nur vermittelst Organe, die von ihnen abhängig sind, erhalten. So zerfällt der Leib wie das Leben in zwei Abschnitte, einen für sich mit Organen zum Athmen und Verdauen, auf höhern Stufen mit noch mehreren, und einen zweiten, welcher die Keime für die Zukunft als Fortsetzung der Selbstbildung schafft.

Warum in den Seescheiden außer den Keimen noch ein befruchtender Stoff sich entwickelt, wollen wir vorläufig als Räthsel hinstellen. Immer aber noch bleibt die Zeugung eine nothwendige Folge der Selbstbildung, obgleich hier zuerst

mit einer Befruchtung verbunden. Sind erst verschiedene Organe für die Keime und den befruchtenden Stoff da, so tritt die Nothwendigkeit schon zurück, denn der Keimstoff, den wir jetzt im Gegensatze zu dem männlichen Zeugungsapparate einen Eierstock nennen, so wie der Keim jetzt Ei heißt, ist für sich allein nicht zeugungsfähig, er liefert nur die Möglichkeit dazu.

In den Pflanzen, die kein Begehrungsvermögen besitzen, tritt an die Stelle der Nothwendigkeit eine überwiegende Wahrscheinlichkeit, indem männliche und weibliche Zeugungsorgane so nahe stehen und von Hüllen so umschlossen werden, daß fast nothwendig der Blumenstaub auf den Stempel fällt. Dennoch ist zuweilen Unfruchtbarkeit, besonders wo die Geschlechter auf verschiedene Individuen vertheilt sind. Bei den Thieren tritt mit dem Schwinden der Nothwendigkeit für die Fortpflanzung eine Nöthigung ein im Begehrungsvermögen, welche wir Geschlechtstrieb nennen. Den Thieren geht, mit Ausnahme der Menschen, die freie Selbstbestimmung ab. Eine Nöthigung im Begehrungsvermögen, ohne die Fähigkeit diese Nöthigung zu beherrschen, nennen wir Instinct. Das Thier wird also durch Instinct zur Fortpflanzung genöthigt. Der Mensch allein kann diesen Trieb beherrschen, und hierin liegt, glaube ich, der Grund von den getheilten Geschlechtern. Wenn es nämlich Aufgabe der Schöpfung war, dem Menschen freien Willen zu gewähren, so mußte er auch über die Zeugung gebieten können. Deshalb nahm, da nun einmal alle Gedanken der Schöpfung durch Uebergänge realisirt sind, allmählig bei Annäherung der Organisation an den Menschen die Nothwendigkeit der Zeugung ab, und, um über sie frei zu gebieten, ward sie auf zwei Geschlechter vertheilt. In den übrigen Verhältnissen ist wenig verändert, nur daß bei höherer Entwickelung der Organisation die Zeugungsorgane immer mehr an Umfang zurücktreten (im Menschen ist das Ei vor der Befruchtung nur noch durch ein gutes Mikroskop

sichtbar), und daß das geschlechtliche Leben erst aufwacht, wenn das individuelle Leben schon eine längere Zeit bestanden hat.

Ich darf nicht zweifeln, daß meine geehrten Zuhörer mir den Einwurf machen werden, daß ich etwas Unbekanntes durch etwas Unbekanntes erläutere, wenn ich die Zeugung auf das Wachsthum zurückführe. Diese Bemerkung ist auch ganz gegründet, und man könnte mit demselben Rechte sagen, das Wachsthum ist eine fortgesetzte Zeugung, da ja das genannte Individuum sich allmählig neu bildet. Ich habe eben jenen Ausdruck gewählt, weil man in der Regel nur in der Zeugung ein Geheimniß sucht und das Wachsthum zu verstehen glaubt. Es würde mir daher nur erfreulich sein, wenn ich es mehr zum Bewußtsein gebracht hätte, daß dasselbe Geheimniß auch im Wachsthum ist. Der Naturforscher aber findet bald, wenn er sich nach mannigfachen Richtungen auf seinem Felde bewegt, überall ein Geheimniß, er erkennt aber auch, daß alle diese Geheimnisse sich auf ein allgemeines Geheimniß zurückführen lassen, — es ist die Schöpfung selbst. Ist dieses Eine Geheimniß gegeben, so lassen sich alle übrigen aus ihm herleiten. Den Grund der Schöpfung kann er mit seinem Denkvermögen nicht erreichen. Nur in einer innern Ahnung erkennt er, daß ein solcher Grund da sei. Seine Aufgabe ist nur, die Mittel durch Beobachtung zu finden, durch welche die Schöpfung bewirkt wurde und noch bewirkt wird, denn sie ist offenbar noch fortgehend zu finden. Der wahre Inhalt der Naturforschung ist eben die Schöpfungen-Geschichte selbst, und alle Einzelnheiten, mögen sie noch so groß oder so klein sein, führen auf diese zurück.

Von dieser Ueberzeugung aus dürfen und müssen wir auch fragen: Wie und auf welche Weise sind die verschiedenen organischen Formen entstanden? Haben sie sich durch Fortpflanzung und Umwandlung aus einander entwickelt? Oder ist jede Form

für sich nicht durch Fortpflanzung sondern ursprünglich erzeugt und nur durch Fortpflanzung vermehrt? Eine Frage, die uns nothwendig auf eine andere zurückführt: Wie entstand das organische Leben?

Außerordentlich wenig ist es, was zur Beantwortung dieser Frage die unmittelbare Erfahrung lehrt. Sie werden vielleicht überrascht sein, wenn ich erkläre, daß es kaum 100 Jahr her sind, seitdem die Wissenschaft so genaue Beschreibungen und Abbildungen von Thieren geliefert hat, daß an denselben eine merkliche Veränderung zu erkennen wäre. Nur sehr wenig länger gilt dies für die Pflanzen. Ein Jahrhundert ist aber ein zu kurzer Zeitraum, um daran mit Sicherheit die Veränderungen der organischen Formen abzumessen. Einem späteren Jahrtausend bleibt es vorbehalten, diese Frage nach unmittelbarer Beobachtung mit Entschiedenheit zu lösen. Aber könnten wir sie ganz von uns weisen? Der Zoologe unserer Zeit muß sich wenigstens dieser Aufgabe als einer der wichtigsten seiner Wissenschaft bewußt werden, um sie als Richtpunkt für seine Untersuchungen zu benutzen und eben dadurch für die Nachwelt ein brauchbares Material zu liefern. Vielleicht findet er auch Stoff genug, um eine größere Wahrscheinlichkeit für die eine oder die andere Seite zu gewinnen.

Wahr ist es von der einen Seite und von der alltäglichsten Erfahrung wird es gelehrt, daß die Jungen, welche von einem bestimmten Thiere gezeugt sind, in ihrer Ausbildung die Form der Aeltern erreichen und nie eine wesentlich verschiedene, daß von der Kuh niemals ein Pferdefüllen fällt, sondern ein Kalb, das Kuh oder Stier wird, daß eben so ein Schaaf nur ein Lamm, oder allenfalls auch eine Schaafsmißgeburt zur Welt bringt, aber niemals eine Ziege. Man kann sich also denken, daß alle Rinder von Einem Paar abstammen und eben so alle Schaafe. Die Naturforscher haben nun alle untereinander so

übereinstimmende Individuen, daß sie als aus einer ursprünglichen Zeugung durch Fortpflanzung entwickelt gedacht werden können, eine besondere Art oder Form, mit dem Kunstausdruck Species genannt. Da nun eben so gewiß ist, daß Thiere sehr verschiedener Formen sich gar nicht befruchten können, und alle früheren Nachrichten von Bastarden zwischen Menschen und Thieren oder von sehr verschiedenen Thieren unter sich — entschiedene Mährchen sind, da ferner eine vielfach sich wiederholende Erfahrung lehrt, daß auch nur selten Thiere verwandter Arten sich mit einander paaren, daß, wenn die Paarung erfolgt, sie meistens kein Resultat hat, und wenn dennoch ein Bastard erzeugt wird, wie das zwischen Pferd und Esel, Esel und Zebra, Pferd und Zebra häufig der Fall ist, der Bastard meist zur Zeugung unfähig ist, und endlich wenn der Bastard doch zeugungsfähig ist, die Nachkommen, die er mit einem der Stammältern erzeugt, nach wenigen Generationen ganz die Form der Stammältern annehmen; wie man denn mehrfach beobachtet hat, daß, wenn Bastarde von Hunden und Wölfen, die in der Mitte zwischen beiden standen, wieder mit Hunden oder Wölfen gepaart wurden, ihre Jungen fast ganz den Charakter derselben erhielten und in der vierten Generation nicht mehr zu unterscheiden waren; da, sage ich, alle diese Erfahrungen gemacht sind, so haben die Naturforscher daraus gefolgert, daß in der Natur Vorkehrungen zur Erhaltung der einmal gegebenen Formen bestehen, und Linné spricht es sehr bestimmt aus: So viel giebt es verschiedene Arten, als ursprünglich verschiedene Formen erzeugt sind.

Allein von der andern Seite ist auch nicht zu leugnen, daß das Kalb der Mutter doch nicht vollständig gleich wird, daß das Schaaf oder jedes andere Thier — wir wählen das Schaaf nur als Beispiel — daß das Schaaf also unter besonderen Verhältnissen des Klimas und der Nahrung gewisse Besonderheiten annimmt, welche sich in der Fortpflanzung unter

denselben Verhältnissen erhalten, wie die Merinos in Spanien. Was haben wir nun für ein Recht, diese Schaafe nicht als eine besondere Species oder Form zu betrachten? Die gewöhnliche Antwort ist hierauf folgende: „Die Schaafe auf „den Spanischen Gebirgen haben allerdings eine feinere und „mehr gekräuselte Wolle bekommen, als sie in Ebenen haben. „Das ist aber nur Folge der klimatischen Einwirkung, und „werden Schaafe von da in die Deutschen Ebenen verpflanzt, „so verändert sich die Wolle zu der gewöhnlichen Form, und „nur durch eine sehr künstliche, nach langen Versuchen gefundene „Pflege kann man die Feinheit der Wolle nicht nur erhalten, „sondern vermehren. Eben so hat das Rind in den Holländischen und Holsteinischen Niederungen an Größe und Milchreichthum gewonnen, auf den nackten Fluren Islands verloren, allein aus diesen Verhältnissen versetzt, nimmt es „wieder den ursprünglichen Typus der Art an, und jene veränderlichen Abweichungen sind daher als Racen oder Abarten „von den ewig unwandelbaren Arten zu unterscheiden. Die „Besonderheiten der Abarten pflanzen sich durch die Zeugung „nicht fort."

Die letzte Behauptung geht aber auf allen Fall zu weit, denn es ist offenbar, daß, je länger solche Besonderheiten bestanden haben, sie um so mehr sich auch durch einige Generationen hindurch fortsetzen. Die Spanischen Schaafe sind nicht sogleich in der folgenden Generation den Landschaafen der Gegend, in welche sie versetzt werden, gleich. Ueberhaupt ist es bekannt, daß die Besonderheiten eines Individuums keinesweges ohne Einfluß auf die Nachkommenschaft sind, und kein Mensch, der Merinos ziehen will, wird dazu ein Paar Landschaafe nehmen. Ja noch größere Abweichungen von der Urform zeigen ihren Einfluß auf die Fortpflanzung. Es ist bekannt, daß es unter den Menschen ganze Familien giebt, in denen alle oder mehrere Glieder sechs Finger haben, weil eine Abweichung, die bei dem

Urgroßvater sich selbstständig entwickelt hatte, sich weiter fortpflanzte. Zwar zeugt ein anglisirter Hengst nicht anglisirte Füllen, eben so wenig wie die Narben des Vaters oder der Mutter sich in den Kindern wieder finden, wohl aber wiederholt sich die Form der Nase, die Farbe der Augen und des Haars. Menschen, denen ein Bein abgeschnitten ist, sind für die Zeugung eben so vollständig als etwa Thiere, denen Schwanz und Ohren gestutzt sind, denn die Kinder der erstern sind eben so wenig einbeinig, als die Jungen der letztern abgestutzte Ohren zur Welt bringen. Wohl aber bringen krummbeinige Thiere, die man mit krummbeinigen paart, eben solche Junge zur Welt. So hat man in England jetzt eine eigene krummbeinige Race von Schaafen als permanente Krüppel gezogen, welche beliebt ist, weil sie nicht über die Hecken springt. Schneiden Sie ihren Stieren und Kühen die Hörner ab, so werden nichts desto weniger die Kälber Hörner bekommen. Allein paaren Sie eine durch eigene Anlage ungehörnte Kuh, wie deren in einigen Gegenden vorkommen, mit einem ungehörnten Stiere, so hat die Nachkommenschaft auch keine Hörner. Hieraus geht offenbar hervor, daß alle Veränderungen, welche der Zufall oder irgend eine äußere plötzliche Einwirkung hervorbringt, den Typus einer Gestalt in der Nachkommenschaft nicht im geringsten verändern. Allein jede in der Selbstbildung eines Organismus eingetretene Abweichung wirkt in der Fortpflanzung weiter, und wir sehen hier die auffallendste Bestätigung des früher ausgesprochenen Satzes, daß die Zeugung nur eine Fortsetzung der Selbstbildung oder des Wachsthums ist. Wenn also veränderte äußere Einflüsse die Art der Ernährung umändern, so werden sie auch in der Fortpflanzung fortwirken, und je länger derselbe Einfluß durch Generationen hindurch bestanden hat, mit desto mehr Kraft wirkt er auch auf die folgenden Generationen, selbst wenn derselbe Einfluß aufgehört hat.

Hiernach bleibt also die Frage noch offen, ob nicht die verschiedenen Formen, welche wir als besondere Arten zu betrachten gewohnt sind, dennoch durch allmählige Umbildung aus einander entstanden sind und uns nur ursprünglich verschieden scheinen, weil unsere Erfahrung zu kurz ist, um das ganze Maaß der Umänderung zu erkennen. In der That würden die Naturforscher gewiß nicht anstehen, das ursprünglich wilde immer graue, mit schwacher Mähne begabte Pferd der Steppen Mittelasiens für verschieden von den nur schwarzen oder braunen mähnenreichern verwilderten Pferden zu halten, welche in ungeheuren Heerden auf den ausgedehnten Ebenen Südamerikas umherstreifen, wenn die Geschichte nicht lehrte, daß das Arabische Pferd mit wenig stärkerer Mähne als das wilde, nach Spanien versetzt, dort an Schweif und Mähne gewonnen hat, und daß alle Pferde der Südamerikanischen Pampas von einer Heerde abstammen, welche die Spanier im Jahr 1537 daselbst verloren haben. — Belehrender ist das Meerschweinchen, das so häufig in unsern Häusern gezogen wird. Es ist als gewiß zu betrachten, daß es vor der Entdeckung von Amerika nicht in Europa zu finden war. Die Zoologen des 16. Jahrhunderts sagen uns mit Bestimmtheit, daß es aus Amerika herübergebracht ist, und jetzt, wo dieser Welttheil nach allen Richtungen so vielfach durchstrichen ist, jetzt findet man ein so gefärbtes Thier in Amerika nicht mehr. In unsern Häusern ist es immer bunt, entweder von zwei oder drei Farben, nämlich schwarz, braun und weiß. In Amerika findet sich dagegen ein Thierchen von derselben Größe und äußern Gestalt, aber immer einfarbig graubraun. Man kann nur dieses Thier, die Cavia Aperea Linné's für den Urstamm halten, aber die Aperea liebt feuchte Orte, und unser Meerschweinchen verträgt Feuchtigkeit eben so wenig als Kälte. Ist das nicht Folge einer durch Fortpflanzung constant gewordenen Verzärtelung in den Häusern, so wie das Meerschweinchen drei Mal im Jahr wirft, während die Aperea

im Naturzustande nur ein Mal jährlich Junge hat. Ja selbst die Knochen des Schädels haben eine etwas andere Form erhalten, und die zahmen Meerschweinchen wollen sich nicht mehr mit dem wilden Stamme paaren, sind also nach zoologischen Grundsätzen wirklich eine neue Art. So viel haben drei Jahrhunderte hervorgebracht!

Werfen wir einen Blick auf die Vertheilung der Thiere über die Welttheile, so finden wir oft in einem Theile eine gewisse Uebereinstimmung verwandter, unter sich aber doch so verschiedener Formen, daß wir sie nothwendig besondere Arten nennen müssen. Die heiße Zone sowohl in der alten als in der neuen Welt ernährt eine Menge gar sehr verschiedener Affen, unter denen man etwa anderthalbhundert Arten unterscheidet. Aber wie sonderbar ist ihre Vertheilung! Die Affen der alten Welt, so verschieden sie auch unter sich in der Gesichtsbildung, in der Länge oder dem Fehlen der Schwänze sind, haben doch fast alle Gesäßschwielen. Kein Affe der neuen Welt hat Gesäßschwielen. Dagegen haben alle Affen der neuen Welt einerlei Nase, mit breiter Scheidewand und nach der Seite stehenden runden Nasenöffnungen. Kein Affe der alten Welt hat eine solche Nase, sondern eine schmale Scheidewand und meistens nach vorn und unten in Form von Schlitzen gerichtete Nasenlöcher. Nur in den Pavianen haben die Nasenöffnungen nicht die Form von schmalen Schlitzen, doch bleibt immer die Scheidewand schmal. Kein Affe der neuen Welt hat Backentaschen, fast alle Affen der alten Welt haben Backentaschen. Ja, alle Affen der neuen Welt haben auf jeder Seite oben und unten einen Backenzahn mehr als alle Affen der alten Welt. Kann man hier die Vermuthung zurückhalten, daß die Familienähnlichkeit in Nase, Gesäß und Gebiß auf einer gemeinschaftlichen Abstammung für sämmtliche Affen der neuen Welt und einer andern für sämmtliche Affen der alten Welt beruht? Die Vermuthung erhält noch mehr Gewicht, wenn wir sehen, daß

die Kameele der alten Welt, sämmtlich mit Höckern versehen, sich unter einander paaren und massive Thiere sind, dagegen die kameelartigen Thiere der neuen Welt, das Llama, die Vicunna, der Alpacos ohne Höcker und von mittelmäßiger Größe sind; wenn man sieht, daß alle Thiere aus der Familie der Pferde, welche Afrika ernährt, das Zebra, das Quagga und das neu entdeckte Bergzebra gestreift, die einhufigen Bewohner Asiens aber, das wilde Pferd, der wilde Esel und das Diggetai ungestreift sind, während Amerika bei seiner Entdeckung gar keine einheimischen Pferde hatte; wenn man ferner erwägt, daß alle Riesenschlangen der alten Welt getheilte Schwanzschilder haben, alle Riesenschlangen der neuen Welt ungetheilte.*) Muß man nicht glauben, daß verschiedene Arten im Laufe von Jahrtausenden aus einander hervorgebildet sind, wenn man alle Arten von Panzerthieren, alle Arten von Ameisenfressern und Faulthieren in Südamerika antrifft, dagegen keine Arten von Rindern, von Schaafen, von Ziegen, von Antilopen, wovon die alte Welt eine so außerordentliche Mannigfaltigkeit besitzt. Freilich liegt nun der Zweifel nahe, ob denn auch Südamerika fähig sei, diese großen Wiederkäuer zu ernähren? Die Erfahrung hat die Antwort gegeben: so fähig als irgend ein Land, denn die ausgedehnten Grasfluren der Llanos und Pampas, die sich auf einige hundert Meilen in die Breite und hundert Meilen in die Länge erstrecken und früher nur wenigen Hirscharten zur Nahrung dienten, sind jetzt mit Pferden, Rindern und Schaafen bedeckt. Wenn es unter diesen Verhältnissen näher liegt, anzunehmen, daß Eine Form von Antilopen, vom Schaaf, von der Ziege für die alte Welt geschaffen wurde und hier in die jetzt getrennt und bleibend erscheinenden Formen

*) Die Naturforscher nennen deshalb jetzt die Riesenschlangen der alten Welt Pythonen, im Gegensatze zu den Boen, den Riesenschlangen der neuen Welt.

umgewandelt wurde, als anzunehmen, viele Antilopen, Schaafe und Ziegen wurden für die alte Welt geschaffen und gar keine für die neue, wo dagegen andere Geschlechter sich in andere Arten auflösten, wenn es sogar erlaubt scheinen möchte, sich zu denken, daß Antilope, Schaaf und Ziege, die so vielfach verwandt sind, sich aus einer gemeinschaftlichen Urform entwickelt haben, so kann ich dagegen keine Wahrscheinlichkeit finden, die dafür spräche, daß alle Thiere sich durch Umbildung aus einander entwickelt hätten. Wahr ist es, daß wir, so weit unsere Beobachtung reicht, jetzt nirgends eine ausgebildete Form ohne Zeugung entstehen sehen, sondern nur ganz einfach gebildete Pflanzen und Thiere, denen der Gegensatz der Geschlechter fehlt, ohne älterliche Zeugung im Schlamme des Wassers oder in künstlichen Versuchen sich zu bilden scheinen*), allein von der andern Seite ist es eben so wahr, daß wir von einer durch die Zeugung bedingten Umformung in sehr verschiedenen Formen auch keine Erfahrung haben, daß wir uns nach dem wirklich Beobachteten nicht einmal eine Vorstellung davon zu machen im Stande sind, wie z. B. der Mensch aus dem Orang Utang habe hervorgebildet werden können. Kein Klima, keine Nahrung, keine Krankheit kann nach unserer Erfahrung aus der Hinterhand des Orang Utangs den menschlichen Fuß gestalten, der in der gesammten Schöpfung nicht wieder vorkommt. Ja, wenn nun gar erwiesen werden kann, was ich für erweisbar halte, daß der aufrechte Gang des Menschen nur Folge von der Entwickelung seines Hirns, so wie die höhere Entwickelung des Hirnes nur der Ausdruck der höhern geistigen Anlage ist, so haben wir weiter zu fragen: Wie konnte in den Orang Utang die höhere geistige Anlage kommen?

---

*) Auch diese Urbildung ganz einfacher Formen ist jetzt mehr als zweifelhaft geworden. Es scheint, daß der geringste Schimmel nur aus Keimkörnern entstehen kann. (1864.)

Wir müssen also überhaupt, wie wir uns auch stellen mögen, zugestehen, daß in einer weit entlegenen Vorzeit eine viel gewaltigere Bildungskraft auf der Erde geherrscht habe, als wir jetzt erkennen, möge diese nun durch Umbildung der bereits bestehenden Formen oder durch Erzeugung ganz neuer Reihen von Formen gewirkt haben. Nun tragen wir aber offenbar nur das Gepräge unserer Schwäche in unsere Vorstellung von der Schöpfung hinein, wenn wir glauben, es sei leichter gewesen, den Affen in einen Menschen umzuformen als den letztern ganz neu zu gestalten. Den Affen können wir eben so wenig als Umformung aus andern Gestalten erklären, und ist einmal ein Affe oder irgend ein anderes Säugethier, gleich viel auf welche Weise erzeugt, so war es nicht um ein Haar breit schwerer, einen Menschen, ohne die Form der Fortpflanzung, neu erstehen zu lassen. Nur darauf kommt es an, ob die Erzeugung des Menschen als nothwendige Folge in die Reihe von Gedanken, deren Darstellung wir in der Schöpfung sehen, gehört oder nicht. Gehört sie in diese Reihe, so entstand der Mensch gewiß, gehört sie nicht dahin — niemals. Doch darauf kommen wir zum Schlusse zurück.

Jetzt sind wir genöthigt, da eine größere Bildsamkeit in früheren Perioden auf keine Weise geleugnet werden kann, die Geschichte aufzufordern, daß sie uns aussage, ob dies mehr Neubildungen oder Umbildungen waren. Aber wir dürfen die Annalen nicht befragen, welche, in unsern Büchersälen aufgestellt, von der Geschichte der Menschheit nur über wenige Jahrtausende, von der Geschichte der übrigen Natur nur über so viele Jahrhunderte Auskunft geben. Ein größeres und älteres Archiv ist der Erdball selbst, seine Documente sind Knochen und Schilderreste, und seine Schriftzüge sind die ewigen, von denen wir wissen, daß, wenn wir sie auch nicht immer richtig lesen, wir doch stets im richtigen Verständniß derselben fortfahren werden.

Als allgemein bekannt darf ich voraussetzen, daß besonders im laufenden Jahrhundert in den verschütteten Trümmern einer weit entlegenen Vorzeit eine Menge Formen von Thieren und Pflanzen aufgefunden sind. Die einschließenden Gebirgsmassen lassen nur erkennen, daß sie sehr verschiedenen Zeiten angehören. Im Ganzen sind sie, je älter die Erdschichten, in denen wir sie finden, um so verschiedener von den jetzt lebenden organischen Körpern. Im aufgeschwemmten Lande dagegen sind Formen, die sich an die lebenden anschließen. Viele Reste von Pferden, Hirschen und Schweinen sind von den jetzigen gar nicht zu unterscheiden, einige andere sind kaum merklich verschieden, jedoch bedeutend größer. Man findet nicht den geringsten Grund, daran zu zweifeln, daß die jetzigen die durch Zeugung fortgesetzten Thiere derselben Art sind. Schädel von Auerochsen, von Büffeln, von Moschusochsen sind ebenfalls nicht auffallend von den lebenden verschieden, obgleich meistens auffallend groß. Ebenso finden sich kolossale Schädel eines Urstiers, die von jenen gar sehr verschieden sind, aber mit dem zahmen Stiere auffallende Aehnlichkeit haben. Betrachtet man sie aber genau, so bemerkt man doch Unterschiede. Man fühlt sich daher zu der Ansicht hingezogen, daß diese Form, außer der Abnahme in der Größe, sich auch in der Gestaltung bis zu unserm zahmen Stiere verändert habe. Man wird in dieser Ansicht *bestärkt*, wenn man erkennt, daß die Schädel von fossilen Urstieren, die in den Sammlungen aufbewahrt werden, und die offenbar nur eine sehr kleine Anzahl der verschütteten ausmachen, nicht ganz unter sich übereinstimmen, also Uebergänge zeigen, wenn man ferner aus einzelnen historischen Nachrichten ersieht, daß der wilde Urstier in Deutschland bis zu Karl dem Großen, in Preußen und Polen sogar bis in das 16. Jahrhundert neben *dem* Thiere lebend vorkam, das wir jetzt Auer nennen. Der Gesichtskreis erweitert sich, wenn wir die mannigfachen Geweihe verschiedener Hirschformen der Vor-

welt betrachten. Man weiß nicht, ob die Verschiedenheiten in der Verästelung des Geweihes, die sie gegen die lebenden Hirschformen zeigen, als hinlänglich zu betrachten sind, um sie für verschiedene Arten zu erklären. Auch sehe ich in der That nicht, wenn man ein Mal eine Umformung gestattet, warum man nicht die Asiatischen Elephanten als Nachkommen der Mammuthe betrachten dürfte, da die Unterschiede nur mäßig sind und bei einem großen Vorrathe von Mammuths-Resten, wie ich ihn in St. Petersburg zu untersuchen Gelegenheit hatte, sich bedeutende Verschiedenheiten unter ihnen ergeben.*)

Dennoch bin ich weit entfernt, behaupten zu wollen, daß alle Thiere, deren Reste wir in den Erdschichten finden, sich an die lebenden anknüpfen lassen. Es ist vielmehr augenscheinlich, daß die meisten Formen so abweichen, daß sie für völlig untergegangen zu betrachten sind, daß namentlich die organischen Reste der ältern Erdschichten so fremd sind, daß wir kaum noch die Organisation zu deuten wissen und keinen Vergleichspunkt mehr finden. Da giebt es Thiere, die halb Eidechse und halb Vogel**), andere die halb Eidechse und halb Fisch, dabei sehr groß, gleichsam die Walfische unter den Amphibien waren.***) In noch ältern Schichten ist eine Thierwelt verborgen, die uns völlig mährchenhaft erscheint. Vielkammerige Schaalen mit kleiner Oeffnung, ja zuweilen ganz ohne Oeffnung! lilienförmige Thiere auf gegliederten Stielen! Alles das ist unter-

---

*) Ich weiß, daß es die allgemeine Ueberzeugung der Naturforscher ist, das Mammuth sei entschieden vom lebenden Asiatischen Elephanten verschieden. Allein die Gelegenheit, recht viele Mammuthsreste zu untersuchen, hat mich gelehrt, daß, obgleich Unterschiede im Knochenbau da sind, diese schwanken und deshalb mehr auf eine Umbildung als auf völlige Differenz hinweisen. Die stärkere Behaarung ist ein Einwand ohne Gewicht.

**) Der Pterodactylus oder Ornithocephalus.

***) Der Ichthyosaurus, Plesiosaurus und mehrere andere Geschlechter.

gegangen und zwar so, daß nach den Documenten, die uns vorliegen, Umformungen wohl vorgekommen zu sein scheinen, aber nur in beschränktem Maaße. Wären nämlich alle Formen der lebenden Körper durch Umgestaltung aus einander entstanden, und zugegeben auch, daß in früheren Perioden diese Umgestaltungen mächtiger waren, so müßten wir im Schooße der Erde die Uebergänge finden. So aber ist's nicht. Da giebt es wohl von den geflügelten Eidechsen mehrere Formen, und wir können sie als Umformungen aus einander ansehen, aber nichts ist bisher gefunden, das als Uebergangsform dieser gesammten Familie in eine andere betrachtet werden könnte. Wenden wir unsern Blick auf die neueren Formationen, so finden wir von manchen Geschlechtern sehr zahlreiche Arten, allein 8 Arten Paläotherien in den Gypsbrüchen von Paris begraben, die wir als im Laufe von Jahrhunderten und vielleicht Jahrtausenden durch Umbildung aus einander hervorgegangen betrachten können; dagegen giebt es andere Geschlechter, das Megatherium, das Elasmotherium, die sich an nichts nah anschließen und auch so selten gefunden sind, daß man sie für vorübergehende Launen, die kurze Zeit nur bestanden, betrachten möchte.

Wir müssen hieraus schließen, daß, so viel jetzt die Beobachtung Stoff zu Folgerungen geliefert hat, eine Umbildung gewisser ursprünglicher Formen von Thieren in der fortlaufenden Reihe der Generationen sehr wahrscheinlich, aber nur in beschränktem Maaße, stattgefunden habe, daß der völlige Untergang sehr vieler Typen gewiß und das nicht gleichzeitige, sondern allmählige Auftreten derselben ebenso gewiß ist. Wenden wir uns mit diesem Resultate zurück an den Anfang unserer Betrachtungen, so werden wir gewahr werden, daß wir dort die Arten als bleibend und nur die Individuen als vorübergehend betrachteten. Mit Beschämung werden wir bald erkennen, daß wir damals nur deshalb irrten, weil unser Ge-

sichtsfeld noch zu klein war. So wie das Kind in seinen Gespielen nur bleibende Kinder sieht, vom eigenen Großwerden aber immer spricht, ohne das Auftauchen einer Ahnung der Ewigkeit seines Daseins zu haben, so glaubt auch die wissenschaftliche Beobachtung bei der ersten kindischen Ansicht, die organischen Körper hätten etwas Bleibendes, sieht dann bald, daß die Individuen vorübergehend sind und nur durch die Zeugung fortleben; wenn sie die Geschichte aller Zeiten zu Hülfe nimmt, erkennt sie, daß auch die Arten oder Zeugungsreihen vorübergehend sind.

Wenn aber auch die Arten vorübergehend sind, was ist dann bleibend? Sollte es nicht die Schöpfungsgeschichte selbst sein? Sollten nicht die vorübergehenden Gedanken Ausdrücke eines Grundgedankens sein? — Und dieser Grundgedanke, wird er uns ganz verborgen bleiben?

Um ihn aufzufinden, müssen wir das Gesichtsfeld noch mehr erweitern, als bisher geschehen ist. Wir waren, indem wir die Vergangenheit befragten, in den Schooß der Erde hinabgestiegen bis zu den frühesten Resten organischer Körper. Aber unter den Schichten, welche diese Reste einschließen, liegen andere, in denen jede Spur eines isolirten Lebens fehlt. Wer leitet uns durch sie hindurch bis in den Kern der Erde, der vor der Schaale gebildet sein mußte? Wir dürfen uns der Führung eines kühnen Bergmanns anvertrauen, der den Anfang des laufenden Jahrhunderts damit feierte, daß er in die Unterwelt stieg, um den Erdgeist zu binden und um seine Geheimnisse zu befragen.

Steffens gab um 1801 seine Beiträge zur innern Naturgeschichte heraus, in welchen er die Entdeckungen vorzeichnete, welche die künftigen Geschlechter zu machen haben, und die jetzt zum Theil gemacht sind. So hat Herder, den Preußen mit Stolz den Seinen nennen kann, mit Seherblick die Umrisse der

vergleichenden Anatomie hingeworfen, und die Arbeiten von Cuvier und der neuern Zeit überhaupt kann man als einen langen Commentar zu diesen Umrissen betrachten. Jenes Werk von Steffens aber sollte, auch wenn es nur Irrthümer enthielte, von jedem Naturforscher studirt werden, um daraus zu lernen, mit welcher unwiderstehlichen Gewalt man von dem Zusammenhange aller Erscheinungen Rechenschaft fordern kann. Damit wollen wir der Richtung, die Steffens später genommen hat, keinesweges huldigen.

Steffens nun lehrte, die Erde sei ursprünglich metallisch gewesen, und das Innere sei es noch. Es müsse Eisen oder ein dem Eisen ähnliches Metall sein. Man hat seitdem von ganz andern Wegen her es überaus wahrscheinlich gemacht, daß das Innere der Erde noch jetzt ein glühendes Metall ist, bedeckt mit erkalteter Rinde, und nur noch mit wenigen Rauchröhren, die durch diese Rinde hindurchgehen und Vulkane heißen. Die Erdarten, sagte Steffens, können nur verkalkte Metalle sein, die Verschiedenheit ihrer metallischen Grundlagen kann nur durch Umbildung aus dem allgemeinen Grundmetalle gedacht werden. Man hat seitdem von vielen Gebirgsmassen oder Erdarten den Metallkönig producirt. Steffens lehrte weiter, was keines Beweises mehr bedarf, daß die ältesten Gebirgsmassen, vor allen Dingen der Granit, durchaus krystallisirt seien und weder vorherrschend kalkig, noch vorherrschend kieselig, daß in den spätern Lagern die Krystalle immer seltener werden, so daß sie in ungeformten Massen liegen, daß diese sich allmählig immer mehr in zwei differente Reihen sondern, in eine kieselig-thonige und eine kalkige, daß die kieselig-thonige den Uebergang zu der Bildung der Pflanzenwelt, die kalkige den Uebergang zur Thierwelt zeige, so wie im Lebensprocesse der Pflanze öfters Kiesel, im Lebensprocesse des Thiers immer Kalk erzeugt werde. Er zeigte, daß allmählig in beiden Reihen die Krystallbildung und die Festigkeit der Substanz ganz auf-

hört, dagegen in der kalkigen Reihe Thierreste, in der kieselig-thonigen Pflanzenreste sich vorfinden, als Denkmale, daß die Kalkbildung das Thierreich, die Kiesel- und Thonbildung das vegetabilische Leben eingeleitet und wirklich hervorgebildet habe, nachdem einzelne leblose, aber chemisch verwandte Massen vorhergegangen waren.

Verlassen wir nun Steffens, um zu fragen, welche Reihenfolge wir in dem Auftreten der Thiere bemerken, so antworten die Naturforscher unserer Zeit fast einstimmig: Die niedern, wenig ausgebildeten Thiere gingen den vollkommnern voran, allen andern folgte der Mensch. Diese Lehre ist zwar im Allgemeinen nicht unwahr, doch darf die Vollkommenheit nicht nach anatomischen Principien, nach dem größern Maaße heterogener Theile abgemessen werden, denn wohl waren Thiere ohne Hirn*) da, bevor Thiere mit einem Hirne erschienen, und unter diesen waren die mit großem Hirn die letzten, allein die wahren Insecten ohne wahres Hirn finden wir so selten im fossilen Zustande und nie in den ältesten Schichten**), daß wir sie als ziemlich spät erzeugt und, so lange das feste Gestein sich bildete, selten vorkommend betrachten müssen. In der losen Erde mußten ihre schwachen Reste freilich verwittern, allein der Bernstein hat sie uns aus der spätern Zeit häufig aufbewahrt. Die ihnen verwandten schwerbepanzerten Krebse sind ihnen in zahlreichen Schaaren lange vorangegangen. Ueberhaupt ist die Reihenfolge der Versteinerungen nicht so, wie die Reihenfolge der Thiere in unsern Handbüchern dargestellt wird. Zwar er-

---

*) Für Naturforscher, denen die Blätter in die Hände fallen, muß ich bemerken, daß ich seit langer Zeit mich überzeugt habe, das sogenannte Hirn der wirbellosen Thiere verdiene diesen Namen nicht, da es nicht das vordere Ende eines wahren Rückenmarkes ist.

**) Jetzt hat man jedoch einige in Steinkohlengebirgen, d. h. in ziemlich alten Schichten gefunden. (1864.)

scheinen die niedern Typen oder Grundformen früher als die höhern, aber während neue Typen auftraten, zeigten sich von den frühern immer fortgehend neue Variationen, und zwar so, daß die ersten Formen die massivsten, an Erden reichsten waren, daß immer die beweglichern Thiere den unbeweglicheren nachfolgten, die mit höherer geistiger Anlage denen mit mehr vegetativem Leben, im Allgemeinen sowohl als innerhalb der einzelnen Typen und Variationen derselben. So war die älteste Erdoberfläche nur mit Pflanzen und solchen Thieren belebt, die an den Boden angeheftet ihren Ort nicht verlassen konnten; Korallen, an denen die verhältnißmäßig ungeheure abgestorbene Kalkmasse nur mit kleinen lebendigen Polypenköpfen besetzt, gleichsam vegetirende Kalkmassen mit thierischen Blüthen sind; Seelilien, an denen uns alles kalkig erscheint, so daß wir nicht recht wissen, wo der thierische Theil gewesen, und wir sie nur der äußern Form wegen zu den Thieren zählen; klafterlange Orthoceratiten, die in der letzten bewohnten Zelle nur einem Thiere von der Größe der Auster Raum gaben.*) Ihnen waren beigesellt die ebenfalls untergegangenen Ammoniten, an denen die ungeheure Schaale zuweilen die Größe eines Wagenrades hat und nur einem Thier von der Größe einer menschlichen Faust Raum giebt, das unmöglich die Schaale fortschleppen konnte, obgleich diese nicht an den Boden angeheftet war. Ueberhaupt also waren die früheren Thiere an lebendige Kalkmassen gebunden. Schaalthiere, in denen der thierische Theil schon den Kern bildet, aber von denen viele gar nicht den Ort

*) Daß die Orthoceratiten innere Schaalen von Cephalopoden waren, ist mir aus mehreren Gründen, die ich hier nicht entwickeln kann, nicht ganz wahrscheinlich. Ich glaube, daß der lebendige Theil dieser Geschöpfe mehr den Actinen ähnlich gebaut war, die von Zeit zu Zeit, vielleicht jährlich, aus sich selbst hervorsproßten, wie Tubularien (Journal de physique 1779, p. 418). Schon das Thier vom Nautilus zeigt offenbare Annäherung vom Bau der Cephalopoden zu dem Bau der Actinien.

verlassen, andere nur in geringe Entfernung sich fortschleppen konnten, in Bänken zusammenliegend, deren Ausdehnung man nur nach Meilen, deren Mächtigkeit man nach Klaftern messen kann, scheinen Jahrtausende lang alle Lebensregung des Wassers in ihrer Bildung erschöpft zu haben, eben so bepanzerte Seeigel und Krebse unter sich duldend, aber kein Thier mit innerem Knochengerüste. Auf trocknem Boden noch gar kein thierisches Leben, sondern nur vegetabilisches!

Unter den Thieren mit Rückenmark und Hirn sind zuerst viele mit einem Knochenpanzer bedeckt. Das Skelet, diese Mitgift vom Erdkörper, wird später erst ins Innere aufgenommen und vom Willen bewegt, gleichsam ein gegliederter Fels, der in Hebel getheilt ist, um sich mit Hülfe desselben auf dem allgemeinen Erdkörper zu bewegen, den Bedürfnissen des Thiers als Werkzeug dienend. Den Fischen folgen ungeheure Amphibien, von denen manche noch im Wasser bleiben, andere die Sümpfe bewohnen und so den Weg auf das trockne Land finden — Riesengestalten, gegen welche unsre Krokodille Zwerge sind, von mächtigen Schildern bedeckt, so wie auch unter den Fischen noch viele beschildert sind, als Erinnerung an das früher allgemeine äußere Skelet. Jetzt erst sieht man Füße, aber noch nirgends einen Flügel. Ja nicht einmal ein Thier, das fähig wäre einen Baum zu besteigen. So kann das thierische Leben wohl über die Erde weglaufen, aber nicht um einen Fuß sich von ihm erheben, und überall gehen die steifen, schwerfälligen Formen den beweglichen voran, so wie früher die Krebse den später kommenden Insecten, so jetzt unter den Amphibien die Eidechsen und Schildkröten den Fröschen und diese den gelenkigen Schlangen. —

Die Bildung der festen Felsmassen hat aufgehört. Sie verwittern an der Sonne und werden durch Hebungen von unten, wo die Glut erst allmählig nachläßt, an einzelnen Stellen ge-

hoben und zertrümmert. Aus den Trümmern und Verwitterungen formt sich ein lockerer Ueberzug, nur an beschränkten Stellen festere Gebilde. Nun erst sehen wir Säugethiere, die ihre Jungen im eigenen Körper eine Zeit lang wachsen lassen und dann mit einem Stoffe aus ihrem Körper nähren, als Verkünder, daß Etwas für die Freiheit geschehen soll. Auch unter diesen Säugethieren sind die massigen die vorherrschenden. Bei weitem die meisten und besonders die ausgestorbenen Formen gehören der Familie der Dickhäuter an, die in den Nashörnern, Elephanten und Nilpferden ihre Verwandte finden, nächst diesen den Wiederkäuern. Später als die Dickhäuter kommen die lebendigern Raubthiere. Die beweglichern und springenden Nagethiere sind überhaupt seltener und meist wohl späteren Ursprungs, da sehr viele sich von den lebenden nicht unterscheiden lassen. Kletternde Affen sind noch gar nicht fossil gefunden.*) Auch ist der Flügel ein späterer Schöpfungsgedanke, denn man hat viele Abdrücke von großen Laufvögeln, die gar nicht oder nur schlecht fliegen konnten, gefunden, aber nur sehr wenig Reste von gut geflügelten.**)

Jetzt erst sind so viele den lebenden Formen ähnliche, daß wir eine Vergleichung im Einzelnen veranstalten können. So wie der allgemeine Charakter der vorweltlichen Säugthierwelt durch das Vorherrschen der Dickhäuter, die in großer Anzahl auf der ganzen Erdoberfläche vorkamen, im Vergleich mit dem jetzigen, der nur wenige Dickhäuter auf enge Grenzen eingeschränkt zeigt, etwas Massives erhält, so ist es auch im Einzelnen. In der Regel ist der vorweltliche Verwandte massiver. Was aber für die **Richtung** unserer Betrachtungen vorzüglich wichtig ist, es

*) Das war damals richtig. Später hat man einige fossile Affen gefunden, und zwar in Europa. (1864.)

) Früher als der Flügel war die Flughaut da, denn der **Pterodactylus hatte eine Flughaut.

sind besonders die erdigen Theile, durch welche die Vorfahren sich auszeichnen: Schilder, Knochen, Zähne und Hornzapfen. Das Megatherium, ein ungeheures Faulthier von der Größe eines Nashorns, zeigt eine solche Verschwendung an Knochenmasse, daß bei der jetzigen Sparsamkeit der Natur fast drei Elephantenskelette daraus gebildet werden könnten.

Darum scheinen auch, wenn man nur nach den Zähnen, Geweihen und Schädeln urtheilt, die vorweltlichen Thiere noch größer, als sie wirklich waren. Eine Hirschart, deren Schaufeln bis 14 Fuß klafterten, zeigt sich jetzt, wo man das ganze Knochengerüst hat, doch nur so groß als das Elen, dessen Schaufeln viel weniger luxuriös sind. Das Mammuth sollte man nach den Zähnen für dreimal so groß, nach dem Kopfgerüste für zweimal so groß als den lebenden Elephanten halten; nach dem ganzen Bau gemessen war es im Durchschnitte nur wenig größer. Der Urstier hatte Hornzapfen, die wohl achtmal, und Schädel, die fast zweimal so groß waren als Hörner und Schädel eines Ukrainischen Stiers, im Leibe war er nicht viel größer. Die Zähne des Schweins hat das Ohiothier (Mastodon) wohl hundertmal vergrößert, im Leibe enthielt das letztere jenes doch kaum zehnmal. Ueberhaupt wüßte ich kein Thier der Vorwelt, das durch schwächere Horn- und Zahnbildung sich von einem lebenden Verwandten unterschiede.

Aber in den großen Schädeln hatten die Thiere der Vorwelt wohl auch große Hirne? Ganz umgekehrt: Die gewaltigen Freßwerkzeuge, die Kiefer mit ihren Zähnen und dicke Schädeldecken machten das Kopfgerüste groß, umschlossen aber nur kleine Hirne.

Die großhirnigen Thiere, die Affen und der Mensch, erschienen zuletzt und richteten sich vom Boden auf.

So also offenbart sich in der Reihenfolge, in welcher die Thiere allmählig auf der Erde erschienen, daß allmählig immer

mehr die starren mehr oder weniger leblosen Theile, wie Schaalen, Hörner, Knochen, gegen die lebenden zurücktraten, und daß überhaupt die Masse im Verhältniß zu dem Bewegungs- und Empfindungsvermögen abnahm, daß die höhern Lebensformen immer mehr die Herrschaft über die niedern erlangten.

Lassen Sie uns, denn es gehört nothwendig zur Vollendung unsers Gemäldes, noch die Ausbildung des Menschengeschlechtes in wenigen Pinselstrichen hinmalen! Im Anfange gewiß nur um das Dasein mit seiner Umgebung kämpfend, lernt er sich schützen gegen die physischen Einflüsse. Unter einem Laubdach, in einer Felshöhle sucht er wie das Thier eine Decke gegen Sturm und Kälte. Aber ihn lehrt seine geistige Anlage die todten Massen beherrschen. Er macht sich aus dem Laube eine bewegliche Decke und nennt sie sein Kleid, er baut sich eine Felshöhle an bequemer Stelle und nennt sie sein Haus. Die physische Anlage hat ihn die Kunst des Schwimmens nicht gelehrt, allein ein Brett trägt ihn über den Fluß. Er zimmert aus mehreren Brettern sich ein Haus und fährt mit Weib und Kind an der Küste hin in eine andere Heimath, mit Rudern als künstlich verlängerten Armen im Wasser fortschreitend. Er spannt ein Stück Leinewand aus, und die Ruder einziehend, läßt er sich vom Winde fortschieben. Eine Nadel, die mit ihren Spitzen die Pole sucht, zeigt ihm den Weg, und er bedarf der Ufer nicht mehr. Doch kann er von den Launen des Windes nicht abhängig bleiben. Er sperrt Feuer und Wasser in engen Raum zusammen, und den Bastard, Dampf genannt, der aus der erzwungenen Vermischung beider feindlicher Elemente entsteht und stets zu entfliehen sucht, um wieder in Wasser und Feuer sich zu trennen, nöthigt er auf dieser Flucht, ihn mit Rädern auf dem Meere zu fahren. So macht er die Elemente zu seinen Sklaven. Er, dessen physischen Kräften ein 6 Fuß breiter Graben unüberwindlich war, macht den Ocean zur Weltstraße, die ein enges Band um alle Länder schlingt. Schon

haben ernsthafte Männer *) von der Möglichkeit gesprochen, durch reflectirtes Licht mit dem Monde zu correspondiren, und vielleicht kommt es nur auf ein glückliches Verständniß der Zeichen an, um von unserm Wohl und Wehe unserm treuen Begleiter Kunde zu geben.

Auch alles Lebendige wird dem Menschen unterthan. Die Stoffe der Pflanzen, die Triebe der Thiere werden Mittel zu seinen Zwecken. Was ihm feindlich entgegentritt, muß zurückweichen, und das Stärkste zuerst.

Immer deutlicher wird es, daß der Erdboden bestimmt ist, sein Acker und sein Garten zu werden. Von den Urwäldern Brasiliens werden unsere Nachkommen mit Zweifeln alte Berichte lesen, wie wir von den Hercynischen Wäldern, und sie werden unsere Raubthiere nur als vorübergegangene Formen kennen. Und was ist aller dieser Siege Zweck und Erfolg? — Zuerst das physische Wohlsein, dann aber das geistige Wohl. Ein geistreicher Philologe **) äußerte, er hoffe, es werde die Zeit kommen, wo der Landmann hinter dem Pfluge hergehend den Plato lesen werde. Darf man nicht vielmehr hoffen, daß er einst seinem Felde gebieten wird, sich selbst zu besäen, und unterdessen den Plato nicht liest, sondern selber denkt?

Kaum darf man noch erinnern, daß auch die physische Menschenkraft immer mehr unter die Herrschaft der geistigen kommt, daß die Völker es mit ihrem Untergange büßen, wenn ihre Väter Wissenschaft und Sittengesetz nicht zu pflegen verstanden, daß die Siege immer mehr im Cabinete ausgefochten werden und die stehenden Heere bald nur als Insignien der Macht, die man aufbieten könnte, dienen werden, bis sie

---

*) Prof. Gauß. (1864.)

**) Prof. Lobeck.

endlich nur symbolisch da sein werden wie jetzt Scepter, Kronen und Helme der Vorzeit in unsern Siegeln.

Nicht vergessen aber darf man, daß nicht nur die Herrschaft des Geistes sich nach allen Richtungen ausdehnt, sondern auch die Geister in der Aufeinanderfolge sowohl als im Nebeneinandersein näher zusammenrücken und eine gemeinschaftliche geistige Einheit bilden zu wollen scheinen. Tausend Jahre mochten vergehen, bis die Bewohner Skandinaviens erfuhren, daß Alexander die halbe Welt erobert hatte. Hundert Tage reichen jetzt hin, um die Eroberung der kleinen Citadelle von Antwerpen nach Botanybay und Kamtschatka zu bringen. — Zuerst hieb man seine Gedanken auf den Fels, um ihnen Dauer zu geben — aber oft versteht man sie nicht mehr. Man grub sie in Metallplatten, und nur noch wenige haben sich erhalten. Man malte sie mit schwarzem Wasser auf Papier und lernte sie vervielfältigen. So sind sie unvergänglich geworden. Man schreibt sie endlich in die Luft, und sie sind nicht nur eben so unvergänglich, sondern werden an demselben Tage in verschiedenen Sprachen von verschiedenen Völkern gelesen. Sehr bald wird man die Ausdehnung der cultivirten Länder nicht mehr nach den Chausseen, sondern nach den Telegraphenlinien abmessen, und es bedarf nur eines großen Interesses und einer wachsenden Cultur in Sibirien, um diese pasigraphischen Lettern bis an die Chinesische Grenze zu verlängern, wenn nicht vielleicht elektrische Leitungsdrähte dem Könige von Frankreich Gelegenheit geben, auf einen Toast des Kaisers von China zu antworten.*) Kein geistiges Eigenthum kann mehr verloren gehn, und jeder Gedanke kann in fünf Welttheile fortwuchern. So

*) Dieser vor dreißig Jahren hingeworfene Gedanke ist jetzt schon zur größern Hälfte ausgeführt, indem die Leitungsdrähte fast bis an die Chinesische Grenze reichen. Ich glaubte damals auf Jahrhunderte hinaus prophezeiet zu haben. (1864).

wird nicht nur, wie wir früher sahen, der Raum enger, sondern auch die Zeit, die Lebensform des Geistes, länger, denn Jahre entwickeln schon jetzt, was sonst Jahrhunderte nicht entwickeln konnten.

Auch ist es nicht allein die Intelligenz, die ihre Herrschaft befestigt, ausdehnt und concentrirt. Das Sittengesetz, dieser Abdruck des Schöpfers in uns, hat später seine Rechte geltend gemacht und wird wohl zuletzt den Thron behalten.

Doch in welche fremde Felder bin ich gerathen? Ich weiß es nur damit zu entschuldigen, daß es eben auch zu dem Charakter der keimenden und einst sich entwickelnden Zeit gehört, daß alle Wissenschaften, alle Richtungen, in denen sich der menschliche Geist bewegt, zusammenfließen. Und ist der durchgehende rothe Faden nicht zu erkennen? Wir fragten nach der Entwickelungsgeschichte des Erdkörpers und fanden zuerst eine Periode der todten Masse ohne Form, Leben und Beseelung in einem rohen Metallklumpen. In einer zweiten Periode wird sie von Form und Gesetz gefesselt in krystallischem Gefüge. In einer dritten tritt sie in den Dienst des vegetabilischen Lebens: Pflanzen bedecken den Erdboden, bewußtlose Thiere beleben das Wasser. In einer vierten Periode entwickelt sich aus dem vegetativen Leben das animalische, und Thiere, mit Leiden und Freuden beschenkt, sind eifrig beschäftigt, den Stoff weiter zu bearbeiten, indem sie die Substanz der Pflanzen in die Masse ihres Körpers umwandeln. In einer fünften beginnt das geistige Leben des Menschen seine Macht zu entwickeln, den Stoff zu bezwingen, die Elemente zu beherrschen, das Lebendige zu seinen Sklaven zu machen, um endlich in einer sechsten, die vielleicht mit der Buchdruckerkunst eingeleitet wurde, den geistigen Gewinn in Eine Einheit zu sammeln. So ist der Erdkörper nur das Saamenbeet, auf welchem der geistige Erbtheil des Menschen wuchert, und die Geschichte der Natur ist nur die Ge-

schichte fortschreitender Siege des Geistes über den Stoff. Das ist der Grundgedanke der Schöpfung, dem zu Gefallen, nein, zu dessen Erreichung sie Individuen und Zeugungsreihen schwinden läßt und die Gegenwart auf dem Gerüste einer unermeßlichen Vergangenheit erhebt.

Ueberall führt die Naturforschung, wenn sie sich von der Betrachtung des Einzelnen erhebt, zu diesem Grundgedanken, und sie sollte, wie so häufig geglaubt wird, zum Materialismus führen? Wohl ist der Stoff der Boden, auf dem sie fortschreitet, aber nur um ihn als Fußtritt zu gebrauchen. Wo fände sie auch den Stoff die Herrschaft ausübend? Wenn es nicht Zeit und Gelegenheit verböten, würde ich an der Entwickelung des Hühnchens im Eie zu zeigen versuchen, daß der Stoffwechsel nur unter der Herrschaft der höhern Mitgift steht, welche das Ei von der Mutter erhielt, und ich glaube, daß dieser Beweis mit eben so viel Evidenz geführt werden kann als irgend ein empirischer. Auch ist es kaum nothwendig aus uns selbst hervorzugehen. Wir bemerkten früher, daß auch der Mensch sich fortwährend verändert. Aber Niemand wird sich bereden lassen, daß er von dem verschieden sei, der in seinem Körper vor 20 Jahren empfand, dachte und hoffte. Eine einfache Thatsache unsers Bewußtseins sagt Jedem, daß er dasselbe Ich ist. Dennoch ist es eben so wahr, daß von seinem Auge, seinem Ohr, seinem Herzen kein Atom Substanz geblieben ist, daß nur die Form eine Aehnlichkeit behalten hat. So ist auch hier fortgehende Umgestaltung des Stoffes im Dienste eines fortschreitenden aber bleibenden Geistes — dasselbe Verhältniß, das wir, alle Zeiten durchlaufend, in der Schöpfungsgeschichte fanden.

Wie der Stoff unter die Herrschaft des Geistes gekommen, ob und wie er von ihm ausgegangen ist — das ist das allgemeine Geheimniß, das sich uns überall im Großen wie im

Kleinen entgegenstellt. Dieses Geheimniß ist für unsern Verstand, wenigstens so lange, als wir selbst im Kampfe mit dem Stoffe begriffen sind, unerreichbar, und ich wüßte nicht, wozu es sich des Strebens verlohnte, wenn man nicht hoffen dürfte, nach demselben dieses Geheimniß zu begreifen.

Und dieses überall sichtbare Geheimniß — muß es nicht bewahren vor einer andern vermeintlichen Gefahr? Die Naturwissenschaft, hört man wohl besorglich äußern, zerstöre den Glauben. Wie feig und klein! Des Menschen Irrthum wird wohl vergehn, nur die Wahrheit ist ewig. Denkvermögen und Glaube sind dem Menschen angeboren wie Fuß und Hand, und wir erinnern uns, daß die Geburt eine fortgesetzte Wiederholung der Schöpfung ist. — Der Glaube ist sogar das Vorrecht des Menschen vor dem Thiere, bei welchem Regungen des Denkvermögens nicht zu verkennen sind. Wird er seine Rechte nicht zu bewahren wissen? Nur darauf kommt es an, daß jede geistige Kraft auf das Gebiet gerichtet wird, für welches sie bestimmt ist. Es wäre verrückt, mit der Hand auf den Boden treten und mit dem Fuße die Axt fassen zu wollen! Sollte es viel weiser sein, den Gedanken nicht dahin gehen zu lassen, wohin er strebt. Geht er fehl, so kann der Irrthum nicht lange verborgen bleiben. Wahr ist's, daß einige Zeit das Studium der Natur dem Materialismus huldigte, aber nur aus Widerstandskraft, weil man die Forschung zwingen wollte, eine andere Bahn zu gehen. In diesem Augenblicke giebt es offenbar mehr Mystiker unter den Naturforschern als Freigeister, wenn ich diesen Ausdruck für Nichtachtung des Heiligen gebrauchen darf.*)

Doch zu erhaben und zu gewichtig ist dieser Gegenstand, als daß es sich ziemte, ihn länger zu verfolgen, und nur zu

*) Etwas hat sich in 30 Jahren das Verhältniß geändert — aber sicher nur vorübergehend. (1864.)

sehr habe ich Grund, Sie um Verzeihung zu bitten, wenn der Gedanke, daß ich hier Männer um mich sehe, die sich versammelten, um die Herrschaft des Geistes zu erweitern*), welche es wissen, daß die Regierung nichts sein soll als die Erzieherin der Menschheit zu ihrer endlichen Bestimmung, wenn dieser Gedanke mich weiter geführt hat, als ursprünglich meine Absicht war.

*) Die Deputirten zur Regulirung des Elementar-Schulwesens. (1864.)

III.

Blicke

auf die

Entwickelung der Wissenschaft.

Vortrag

in der öffentlichen Sitzung

der

Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg

am 29. Dec. 1835.

Auch über den Inhalt dieses Vortrages ist nichts weiter zu berichten, als was der Titel aussagt. Die ungebührliche Länge hat der weite Gesichtskreis verschuldet. Er erlaubte nicht, der Rede selbst zuweilen nothwendig scheinende Erläuterungen einzufügen. Sie wurden daher schon beim Abdrucke in dem *Recueil des actes de la séance publique de l'Acad. des Sciences de St. Petersb. tenue le 29. Dec. 1835. St. Petersb. 1836. 4to.* in Form eines Anhanges der Rede hinzugefügt. Diesem Anhange sind einige kleine Noten neu einverleibt, der Vortrag selbst fast unverändert abgedruckt, ein Paar sehr störende Druckfehler aber verbessert. Möge der entfernte neue Setzer mich nicht mit neuen überraschen, wie es beim ersten Abdrucke ein späterer Corrector gethan hat, der von Harun-al-Raschid zurück zu den Ptolomäern durchaus nur ein Jahrhundert gelten lassen wollte. Das mag ein Glaubenssatz bei ihm gewesen sein, und über Glaubenssätze läßt sich nicht streiten.

Unsere Akademie benutzt ihr Stiftungsfest, um jährlich Bericht von ihren Arbeiten abzustatten. Sie hat sogar am Schlusse des ersten Jahrhunderts ihrer Wirksamkeit, unter dem Bilde ihres großen Gründers, Seinem Andenken und der gegenwärtigen Welt Rechenschaft über ihre Leistungen während dieses Zeitraums gegeben.[1] — Sollte man eine so feierliche Gelegenheit und so erhebende Erinnerungen nicht auch benutzen, um die Wirksamkeit der Akademien überhaupt, ihren Zweck und ihre Aufgabe zu beleuchten? Diese Frage trat sogleich dem Redner des heutigen Tages entgegen, als er sich hierzu erwählt sah.

Indem er die Akademien nur in beschränkterem Sinne, als wissenschaftliche Vereine, nicht zur Verbreitung von Kenntnissen, sondern zur Vermehrung derselben nahm, führte ihn die Literaturgeschichte von St. Petersburg und dem nordischen Reformator durch das 17. Jahrhundert hinüber nach Paris und London.[2] Sie zeigte ihm dann die ersten Akademien neu-Europäischer Bildung in reicher Zahl und mit jugendlichen Hoffnungen im 16. und 15. Jahrhunderte auf dem classischen Boden Italiens aufblühend, als, nach dem Falle von Byzanz, Griechische Bildung nach dem westlichen Europa versprengt wurde, um es geistig zu befruchten. Sie zeigte ferner, durch

die dunkle Zeit eines halben Jahrtausends rückwärts führend, das geistige Licht, welches Spanien, von Arabischem Feuer erwärmt, ausstrahlte, als der glänzende Hof der *Ommajaden* zu dem Ruhm der Waffen den Ruhm der Wissenschaft und Kunst hinzufügte, und man aus dem christlichen Europa und dem fernsten Asien nach der Akademie von Cordova wanderte.[3]) Sie führte hinüber nach Asien selbst und zeigte die Hochschulen zu Bagdad, Kufa, Bassora, Bochara u. a.[4]), die den heutigen Akademien wenigstens nahe standen und von Harun-al-Raschid und al-Mamun zu derselben Zeit gestiftet wurden, als der Deutsche Kaiser, den man den großen Karl nennt, selbst des Schreibens wenig kundig[5]), doch, die Sehnsucht nach Erkenntniß in der Brust nährend, die Weisesten seiner Zeit um seinen Thron versammelte, um an ihrem Lichte sich zu erleuchten und zu erfreuen. Das schnelle Verlöschen dieses Vereines lehrt uns, wie viel weniger geistigen Nahrungsstoff Europa damals enthielt als Asien.

Aber die Wiege der Akademien fand er noch ein ganzes Jahrtausend weiter zurück an den Ufern des Nils. In Alexandrien war es, wo im Museum zum ersten Male Männer versammelt wurden, die keine andere Aufgabe hatten, als das Gebiet der menschlichen Erkenntniß nach eigener Lust und Anlage zu erweitern, und wo das Königshaus der Ptolemäer mit vielem Aufwande die Mittel dazu herbeischaffte[6]), — damals, als zum ersten Male der Genius der Menschheit Hellenische Bildung zerstreuen ließ, um auf weit entlegenen Saamenbeeten sie aufgehen zu lassen, als Alexander's andere Feldherren und deren Nachkommen mit gemiethetem, herrenlosem Gesindel Griechenland, Macedonien und das Griechische Asien in raschem Wechsel eroberten und verloren.

Ueber einundzwanzig Jahrhunderte also ist die Geschichte der Akademien schon alt! Sie wurden geboren zu einer Zeit, in der noch die Erde fest und unbeweglich im Raume stand

und nur einzelne Seher ihre Kugelgestalt geahnet hatten, in der man die Regierung der Welt selbstgeschaffenen und im Kampfe mit einander begriffenen Göttern anvertraut hatte. — Kein Thermometer maß den Grad der Wärme, kein Barometer den Druck der Atmosphäre. Kein Fernrohr leitete den Blick zu der unendlichen Ausdehnung des Weltgebäudes, kein Vergrößerungsglas zu der unendlichen Kleinheit empfindender Monaden, die in einem Tropfen Wasser die Welt ihrer Leiden und Freuden finden. — Damals wußte man noch nicht, daß in den Schlagadern des Menschen Blut fließt; man ließ Lebensgeister in ihnen sich bewegen, und jetzt giebt man Anatomien der Kügelchen im Blute, von denen mehr als 4000 auf einen Zoll, 10 auf die Dicke eines Haars gehen; jetzt untersucht man die Blutgefäße in Würmern, deren ganzen Umfang das unbewaffnete Auge nicht mehr erreicht, ja, die im Auge selbst ihr Wesen treiben.[7]) — Ein mythischer, unbeschiffbarer *Okeanos* umfloß damals den engen Kreis der bekannten Länder, und jetzt ist der Ocean die große Weltstraße geworden, welche die Länder — nicht trennt, sondern verbindet, und nur die Länder sind unbekannt, die weit entfernt von ihm liegen, und gerade in dem Maaße, in welchem sie von dem Ocean entfernt sind.

So gewaltig hat das Gebäude der Wissenschaften seit der Zeit der ersten Ptolemäer sich entfaltet! Woher nehmen wir nun den Maaßstab, um, bei so ungeheurer Differenz von damals und jetzt, abzumessen, welchen Antheil die Akademien daran gehabt haben mögen? Vielleicht liegt er in diesem Gebäude selbst, mit dem die Geschichte der Akademien eng verbunden sein muß, da es sich, indem wir jene verfolgten, so ungesucht vor uns gestellt hat, und da, wie wir bald zu zeigen hoffen, die erste Akademie in mancher Beziehung die Wiege der strengen Wissenschaft wurde. Werfen wir also auf Ausdehnung, Fundament und Inhalt dieses Gebäudes einige allgemeine Blicke, wie Ort und Zeit sie gestatten, und geben wir

die Hoffnung nicht auf, daß vielleicht von selbst die Antwort auf die ursprüngliche Frage herausfällt, wenn wir untersuchen, wie dieser Reichthum möglich wurde.

Was zuvörderst die Ausdehnung des jetzigen Wissens anlangt, so reicht keines Menschen Blick weit genug, um sie ganz zu ermessen, und Niemand darf darum wagen, sie zeichnen zu wollen. Wenn es erlaubt ist, aus dem Zweige des Wissens, mit welchem ich hoffen darf am wenigsten unbekannt zu sein, ein Beispiel zu wählen, so bemerke ich, daß vor 90 Jahren nur etwa 600 Arten[8]) von Thieren bekannt waren, und daß jetzt ein einziger Naturforscher mehr als zweimal so viel Europäischer Arten aus einem einzigen Geschlechte von Insecten, den Schlupfwespen *(Ichneumones)*, aus eigener Ansicht ausführlich beschrieben hat, und die Gesammtzahl der in diesem Augenblicke bekannten Schlupfwespen wohl viermal so groß ist als sämmtliche damals bekannte Thierarten.[9]) — Wer sich rühmen wollte, daß er Alles vollständig in sich aufgenommen habe, was im Fache der Zoologie, oder auch nur in einer größeren Abtheilung derselben, der Insectenkunde etwa, bisher geleistet ist, würde dem Kenner damit nur den Beweis liefern, daß ihm das Feld völlig fremd ist, mit dem vertraut zu sein er sich rühmt.

Aehnliche Ausdehnung findet man in jedem Zweige des Wissens. Jeder hat, mit früheren Zuständen verglichen, je nach seiner Natur, bald an Masse des Materials, bald an Reichthum der daraus gezogenen Folgerungen außerordentlich gewonnen, und beschränkte Geister haben daher die Hoffnung, oder richtiger wohl die Besorgniß ausgesprochen, daß der Umfang unserer Kenntnisse bald vollendet sein werde.[10]) Kleinlicher Gedanke, unwürdig der unendlichen Productivität des menschlichen Geistes! Die Erfahrung lehrt vielmehr, daß die Quellen um so reichlicher fließen, je mehr man aus ihnen schöpft. Jede gemachte Beobachtung erzeugt neue Aufgaben.

Jeder Gedanke gebiert neue Gedanken. Der Gang der Wissenschaften beschleunigt sich, je weiter er vorrückt, und je mehr in der letzten Zeit geleistet ist, um so sicherer darf man erwarten, daß die folgende noch mehr leisten nicht bloß kann, sondern auch muß. — Eben weil es noch nicht viel über ein Jahrhundert her ist, als man lernte, daß der eingesperrte Dampf sich mit Kraft zu befreien suche, und er seit jener kurzen Zeit schon sich hat gewöhnen müssen, als Knecht des Menschen seine Kraft zu verwenden, um für ihn zu weben und zu spinnen, seine Lasten zu heben und auf dem Wasser, unbekümmert um Wind und Strömung, zu ziehen, ja selbst die Gedanken seines Geistes auf der Druckerpresse zu vervielfältigen, darf man erwarten, daß er sich nicht wird weigern können, den Menschen auch durch das Luftmeer zu tragen. — Zu jenen unübersehbaren systematischen Verzeichnissen von Thieren und Pflanzen, auf die wir so eben einen flüchtigen Blick warfen, wurde erst vor hundert Jahren der Grundstein gelegt. Ueber tausend Beobachter haben seit jener Zeit an ihnen gearbeitet, und Tausende werden noch immer fort Stoff zur Erweiterung und Verbesserung finden.[11]) Doch das sind erst die Register! Noch muß jedes Thier, jede Pflanze, im innern Bau vollständig untersucht werden, und wenn man weiß, daß seit 2000 Jahren der menschliche Körper untersucht wird, daß in den letzten Jahrhunderten Tausende von Leichnamen jährlich in den anatomischen Hörsälen der cultivirten Welt zergliedert wurden, und dennoch kein Jahr vorübergeht, ohne neue Entdeckungen für die Kenntniß des menschlichen Körpers zu bringen, so wird man sich überzeugen, daß der Stoff für die vergleichende Anatomie, die den thierischen Bau in allen Modificationen verfolgt, ein endloser ist. — Doch zeigt der Mensch oder das Thier im erwachsenen Zustande nur Eine von den Formen, welche vom ersten Augenblicke des Werdens an durchlaufen werden müssen. Für jedes Thier bleibt also noch die Entwickelungsweise zu er-

forschen, um sein Leben ganz zu erkennen. Ganz? Nein, man hat ja damit nur den Leib, die Hülle, oder richtiger das Product des Lebens. Für das Leben selbst reichen Schärfe der Gläser und des Messers nicht aus. Es will langsam in seinen Erscheinungen beobachtet sein, und von ganz andern Studien, von ganz andern Regionen leuchtet das Licht, das diese Beobachtungen langsam, aber unausgesetzt zu größerer Klarheit bringt.

So aber ist überall, wo der Mensch seine Kenntniß aus der Untersuchung des Einzelnen schöpft, das Material endlos. Seit 2000 Jahren studirt man den Bau der Griechischen Sprache, und jedes Jahrzehnt meint erst die rechte Ansicht, die rechten Aufgaben für die Untersuchung gefunden zu haben. Während diese Untersuchung fortging, haben andere Sprachen erst sich entfaltet und fordern dieselbe Arbeit, nicht bloß für ihre jetzige Gestalt, sondern für ihre Lebensgeschichte, d. h. die Geschichte ihrer Umgestaltung. Das philologische Studium hat sich seit einem halben Jahrhundert außerordentlich ausgedehnt, dennoch sind von den jetzt lebenden Sprachen[12]) mehr als die Hälfte kaum dem Namen nach bekannt, und Niemand wird behaupten, daß von einem Zehntheil der grammatische Bau erforscht sei und von einem Vierzigtheil die Entwickelungsgeschichte.

Viel wunderbarer aber als die Unendlichkeit des Stoffes, den die wissenschaftliche Untersuchung außerhalb des Bereiches des eigenen Bewußtseins findet, ist die Erfahrung, daß auch die Quellen, die aus ihm selbst fließen, um so reichlicher sich ergießen, je länger sie strömen. Für das mathematische Wissen, das aus sich selbst sich erzeugt, wirkt die Außenwelt nur als anregender Reiz, und nicht nur jede solche Anregung erzeugt neuen Erguß, sondern auch ohne dieselbe wächst es aus sich selbst wuchernd hervor, und noch jetzt erscheinen neue Arbeiten über die Kegelschnitte, vier Arten von krummen Linien, die

man so lange untersucht hat, als es überhaupt Wissenschaft giebt. Die Anzahl der denkbaren krummen Linien ist aber unendlich.

Diese Bemerkung drängt zu einem Zweifel, der etwas mehr Gewicht hat als der über das Versiegen der Quellen für die wissenschaftliche Forschung. Wir können die Frage nicht zurückdrängen: Ob denn nicht, wegen der fortgehenden Zunahme, die ungeheure Ausdehnung, welche das Gebiet des Wissens schon jetzt erlangt zu haben das Ansehn hat, ein bloßer trügender Schein sei? und ich antworte unbedenklich: Zum Theil und in gewissem Sinne ist es allerdings so. Denn, was wir heute Einzelnes erfahren und mit warmem Interesse aufnehmen, erscheint bald von geringerem Gewichte, weil das Einzelne sich in Gesammtheiten der Erkenntniß sammeln muß. — So hat man, als der Galvanismus entdeckt wurde, unzählige Versuche angestellt, die alle Neues lehrten. Aber aus ihrer Ansammlung gingen von selbst einige allgemeine Gesetze hervor, in welchen alle diese Versuche und unzählige andere enthalten waren, die man anzustellen nun gar nicht mehr nöthig hatte. — Man mußte sehr vielfältig die Ortsveränderungen der Planeten beobachten, bevor man einen sehr verwickelten Gang aus diesen Veränderungen ersinnen konnte, der bald vorwärts, bald rückwärts trieb. Ptolemäus, der Alexandrinische Astronom, suchte für diese Launen die Regel auf, aber noch schien es, daß die Planeten sich nicht in einfachen Bahnen bewegten, sondern die Mittelpunkte ihrer Bewegungen selbst wieder Kreise um einen andern Mittelpunkt bildeten, der oft wieder ein beweglicher Punkt in einem Kreise sein mußte, und so in mehrfacher Gradation.[13]) Kopernicus aber erkannte, daß für alle diese Kreise die Sonne den Mittelpunkt bildet, und nun liefen alle Planeten in Einer Richtung und in einfachen Kreisen fort, und mit ihnen die Erde als neuester Planet, obgleich der älteste Bekannte jedes Menschen.

Doch schien noch jeder, trotz der gemeinschaftlichen Richtung, die Schnelligkeit des Laufes in seiner Bahn nach eigener Wahl bestimmt zu haben und sogar nach Laune zuweilen langsamer fortzuschreiten als zu andern Zeiten, bis Keppler bewies, daß die scheinbaren Unregelmäßigkeiten darauf beruhten, daß die Bahnen nicht Kreise, sondern Ellipsen seien und nur drei allgemeine Gesetze den Planeten ihre Bahnen und die Schnelligkeit in denselben vorschreiben. Newton war es vorbehalten nachzuweisen, daß diese drei Gesetze nichts als Folgen eines einzigen allgemeinen Gesetzes, der Gravitation, seien, welche Alles, was Masse hat, zusammen hält, den Menschen an den Erdboden fesselt und den geworfenen Stein zurückführt, die Planeten und Cometen in ihren Bahnen leitet, ihnen die Geschwindigkeit ihres Laufes vorschreibt und alle Sonnen zusammenhält, die das Fernrohr erreicht hat, und die es nicht erreichen kann, ja, uns die Sicherheit giebt, daß, wenn wir so viel Kraft entwickeln könnten, um eine Kugel bis dahin zu schleudern, wo die Anziehung des Mondes größer ist als die der Erde, wir ihn mit einem Trabanten versehen könnten, der bis in alle Ewigkeit um ihn laufen müßte. — Kopernicus hatte die Sonne zum Stillstande gebracht. Sie ist später wieder in Bewegung gekommen, aber sie nimmt auf ihren Bahnen durch den Weltraum alle ihre Kinder und Kindeskinder mit und hält sie zusammen durch die Schwere.

Eben so werden jene endlosen Verzeichnisse von Pflanzen und Thieren in ihren Einzelheiten an Werthschätzung verlieren, sobald wir mehr und Bestimmteres über die Umänderungen wissen, welche Zeit, Klima und Nahrung in den organischen Formen hervorbringen. Fürs Erste nimmt man diese als bestehend, wie man beim Beginne der astronomischen Forschung die Erde als feststehend annehmen mußte; — aber man erkennt sehr wohl, daß jede organische Form nur ganz verständlich wird durch die Art und Weise, wie sie sich erzeugt hat — und das

gilt nicht nur für die einzelnen Individuen, sondern für die verschiedenen Formen, die sich in der Fortpflanzung nur wiederholen, aber doch auch einmal geworden sein müssen. Die Bedingungen dieses Werdens sind es, denen man allmählig sich mehr zu nähern suchen muß, und für welche man heute die im Schooße der Erde vergrabenen Documente einer langen Vergangenheit benutzt, so wie für sie eine ferne Nachkommenschaft unsere heutigen Beschreibungen benutzen wird. Kein Mensch wird dann mehr verkennen, daß alles Dasein nur eine Fortsetzung der Schöpfung ist und sämmtliche Naturwissenschaften nichts weiter sind als lange Commentare zu dem einzigen Worte: Es werde! Und wenn auch das Verständniß dieses erhabenen Wortes nie ganz erreicht werden kann, so werden doch die Naturwissenschaften, je mehr sie sich ausbilden, um so mehr gegen dieses Eine Ziel streben und sich concentriren müssen. Schon haben Physik und Chemie aus der ursprünglichen Breite sich zu allgemeineren Resultaten erhoben, und die Naturgeschichte hat wenigstens das Erheben begonnen, indem sie eines Theils die Theorie des organischen Baues [14]) studirt und, in der Untersuchung der Umänderung der organischen Formen nach Zeit und Raum, von den Bedingungen dieser Umänderungen die Spuren verfolgt.

So ist es allerdings ein Schein, wenn grade die letzte Zeit ungeheuer viel geleistet zu haben das Ansehen hat; und jede Zeit glaubte das von sich selbst, nicht etwa bloß das 18. oder das 19. Jahrhundert. Dieser Glaube beruht eben darauf, daß die Gegenwart nicht recht deutlich erkennt, daß der Bau, den sie vollbringt, nur das Fundament eines Baues ist, der später darauf gesetzt wird.

Aber nicht bloß darin ändern sich die Wissenschaften um, daß sie entweder an Ausdehnung in allen Richtungen zunehmen, oder an Höhe gewinnen, was sie scheinbar an Breite verlieren, sondern veränderte Forderungen und die Ausbildung unsers

ganzen Denkens wirkt so verändernd auf die Wissenschaften, daß jede fortwährend in Umänderungen begriffen ist wie ein lebendiger Organismus. Noch hat keine Akademie der Wissenschaften gewagt, eine Preisaufgabe auf ein Jahrhundert hinaus zu stellen, weil keines Menschen Scharfsinn vorauszusehen vermag, wie sich die wissenschaftlichen Aufgaben in dieser verhältnißmäßig kurzen Zeit umgestalten werden.[15]) — Oft muß ein Theil einer Wissenschaft umgebaut werden, weil das Fundament zurückweicht, oder weil man erkennt, daß gar kein Fundament da war, wie fest auch eine frühere Zeit daran gehalten haben mag. So giebt es unter allen Männern, welche sich der Wissenschaft gewidmet haben, nur Einen, der durch die Anerkennung seiner Zeitgenossen sich den bleibenden Zunamen des Großen erworben hat — Albertus Magnus aus dem 13. Jahrhunderte, — und jetzt liest man seine händereichen Werke fast nur, wenn man sich über die Verirrungen des menschlichen Geistes belehren will. So verändert sich das Urtheil!

Solche Erfahrungen sind es, die den schweren Zweifel aufregen: Was darf denn als sicher gewonnenes Gut betrachtet werden, wenn das Erworbene wieder verloren gehen kann? Was sichert uns gegen die trostlose Besorgniß, daß aller Umfang unsers Wissens nur eine Täuschung ist und der Mensch nie weiter gelange als zum Wechsel der Täuschung?

Um das Gewicht dieses Zweifels zu fühlen, muß man absehen von den Wissenschaften, welche mehr durch äußern Zuwachs sich verändern, und diejenigen ins Auge fassen, deren Lebensgeschichte mehr in innerer Umänderung als in Zunahme des Stoffes besteht. — Schon längst haben die Philosophen selbst erkannt, daß alle philosophischen Systeme sich in gewisse Classen theilen lassen, und wenn ein neues System entwickelt wird, so weist man nach, welche verwandte Vorgänger schon

da gewesen sind. Man erkennt also an, daß es nur einen gewissen Kreis von Möglichkeiten giebt, unter welchen der Mensch sein Verhältniß zur Welt ansehen kann, und daß dieser Kreis schon längst durchlaufen ist. Wer die Geschichte der Philosophie nur wenig kennt und nur nach dem Grundprincipe der einzelnen Systeme fragt, kann also leicht zu dem Glauben kommen, daß man gar nicht weiter gelange, sondern durchaus in derselben Bahn bleibe. — In gewissem Grade verwandt mit der Philosophie sind diejenigen Wissenschaften, welche sich mit der Untersuchung des Lebens beschäftigen. — Ein Vortrag, der heute über Physiologie gehalten wird und ihre neueste Form darstellt, ist in einer Reihe von Jahren veraltet, nicht bloß, weil man Neues gefunden hat, sondern auch, weil man das längst Bekannte anders deuten zu müssen glaubt, und jede solche Umänderung läßt eine verwandte Form in der Vorzeit erkennen. Ist also nicht der Fortschritt ein Schein?

Die Geschichte der Wissenschaften muß uns den Trost gegen diese Besorgnisse gewähren. Sie lehrt uns, mögen wir sie nun im Ganzen oder in einzelnen Zweigen verfolgen, daß zuerst nur die Lust am Wissen (ich würde sie Wißbegierde nennen, wenn das Wort groß genug wäre) die wissenschaftlichen Ueberzeugungen gebar, daß diese, weiter verfolgt, nur ganz langsam die Frage: warum man Etwas wisse oder für wahr zu halten berechtigt sei? erzeugte. Die Untersuchung aber, warum man Etwas für wahr zu halten babe, weiß ich mit keinem andern Worte als mit dem der Kritik zu bezeichnen. Kritik also ist der allgemeine Gewinn aller wissenschaftlichen Bestrebung, und für diejenigen Wissenschaften, deren Inhalt von Anfange an ein unendlicher war, die also an Ausdehnung nichts gewinnen konnten, fast der einzige. Aber diese Kritik ist ein spätgeborenes und langsam anwachsendes Kind.

In der That finden wir bei allen Völkern die ersten Fragen, die sie aufwerfen, sobald sie zum Bewußtsein gelangen,

an die wichtigsten und allgemeinsten Verhältnisse gerichtet — und diese Fragen mit einer Vollständigkeit und Kühnheit beantwortet, welche den deutlichen Beweis liefert, daß, nur in der Lust am Wissen schwelgend, der Fragende nicht durch die Untersuchung sich stören läßt, ob es Wahrheit sei, was er ausspricht, und woher er es wisse? Das Begehren, zu wissen, läßt keine Kritik aufkommen, sondern die Poesie befriedigt das wissenschaftliche Bedürfniß. Sehr viele Völker sind auf dieser Stufe stehen geblieben. Sie haben keine Wissenschaft im strengsten Sinne des Wortes erlangt. Andere sind weiter vorgeschritten, — indem sie von ihrem Wissen das Bewußtsein forderten, warum es für wahr zu halten sei — aber sehr langsam, da mit dem Aufgeben des ohne Zügel geschaffenen Wissens ein geistiger Genuß verloren ging. Eben weil in der Brust des Menschen, sobald er aus den Fesseln der Thierheit hervortritt, eine Lust am Wissen hervorleuchtet, wird es ihm viel schwerer, auf eine Forderung dieser Lust zu antworten: „Ich weiß es nicht, denn noch mangelt jede strenge Untersuchung,“ als nach der schöpferischen Kraft der Phantasie diese Lust zu befriedigen, und wir alle würden dieser Versuchung mehr oder weniger erliegen, wenn wir nicht durch den Schulunterricht an einen wissenschaftlichen Weg im Denken gewöhnt wären. Und verfährt nicht der ungebildete und seines Denkens sich nicht bewußte Mensch noch täglich so?

Es bedurfte also einer langsam sich entwickelnden Selbstbeherrschung, es bedurfte des vorragenden kritischen Talentes Einzelner, um die erste wahrhaft wissenschaftliche Grundlage zu legen; es bedurfte ihres lange wiederholten Beispiels, um die Einsicht allgemein zu machen, daß die Wissenschaft nicht eine zusammengehäufte Masse von Ueberzeugungen sei, sondern ein Inbegriff von Ueberzeugungen, die durch das deutliche Bewußtsein zusammengehalten werden, warum man sie für wahr zu halten habe. So sind denn einige Wissen-

schaften scheinbar ärmer als früher, obgleich sie in der That reicher sind. Ueber die Bildungsweise des Erdballs trug man noch in der Mitte des vorigen Jahrhunderts die kühnsten Hypothesen in Form von begründeter Wissenschaft vor. Die heutige Geologie untersucht dagegen bescheiden die Lagerungen der Gebirgsarten in beschränkten Gegenden; sie weiß, daß sie nur die Erdrinde kennt, und kein Vernünftiger wird über das Innere der Erde oder ihre erste Bildung anders als im Ausdruck hypothetischer Möglichkeit sprechen.

Wie die Geschichte mit einer mythischen Zeit, so beginnt also jede Wissenschaft mit einer poetischen. In jeder versuchte man zuvörderst die Früchte zu ernten, und erst, als man das Eingesammelte näher untersuchte, fand sich, daß man einen selbst geschaffenen Schein für die Wirklichkeit genommen hatte. Man war nun genöthigt, nach dem Stamme zu forschen, der die Frucht tragen müsse, und wurde endlich dahin geleitet, den Boden zu untersuchen, in welchen man die Saat zu legen habe, welche zum Stamm und zur Frucht der Erkenntniß aufschießen könne.

Verweilen wir einen Augenblick bei Betrachtung dieses Bodens unserer Erkenntniß, so können wir uns vielleicht bald verständlich machen, warum einige Wissenschaften ununterbrochen nur vorwärts schreiten, während andere unausgesetzt sich umbauen müssen.

Für Eine Art der Erkenntniß, für die mathematische, besteht dieser Boden nur in einer Nothwendigkeit unserer Denkgesetze selbst. Die Wahrheit derselben darf gar nicht außerhalb geprüft werden, sondern nur durch die Nothwendigkeit, welcher unser Denken für das Verhältniß des Maaßes gehorcht. Alle Gesetze für die Gleichheit der Winkel oder der Dreiecke müßten wir für wahr halten, auch wenn wir keinen Winkel und kein Dreieck in der Wirklichkeit fänden (wie es denn auch im mathematischen Sinne keine giebt), ja selbst, wenn es keine Welt außer uns

gäbe. Darum ist es begreiflich, daß diese Mauern sich rühmen können, einen Blinden besessen zu haben, der aus seiner Nacht heraus ganz Europa erleuchtete, der, von mathematischem Gesetze geleitet, den Sehenden die Gläser schliff, um ihr Auge für die Ferne und für die Nähe zu erweitern.[16]) — Eben in dieser Nothwendigkeit trägt die mathematische Forschung die Kritik in sich selbst, und hieraus wird es wieder verständlich, warum das mathematische Wissen, fast ohne Schwankung, immer vorwärts schreitend ist, wenn es nur mit Besonnenheit entwickelt wird. Die Elemente des Euklid können noch bis auf den heutigen Tag als Basis des Schulunterrichtes dienen, so daß Euklid die Herrschaft über die Menschen länger ausgeübt hat als irgend ein Königshaus.

Wie verschieden das Schicksal anderer Wissenschaften sei, würde man sogleich erkennen, wenn man einen Naturforscher fragte, ob er nicht das Werk eines Griechischen Schriftstellers bei seinem Unterrichte zum Grunde legen wollte. Es würde ihm schwer fallen, ohne Lachen zu antworten.

Daß für die Erkenntniß der Außenwelt der Stoff langsam durch Beobachtung, und zwar durch so viel als möglich vereinzelte Beobachtung gesammelt und diese dann nach der angeborenen Anlage zum Denken bearbeitet werden müsse, — dafür liefert die gesammte Geschichte der Naturwissenschaften einen langen Commentar. Keine Entdeckung ist a priori gemacht worden[17]) wie die gesammte Mathematik; ja, ich zweifle, daß wir vom Dasein einer Welt Kenntniß haben würden, wenn nicht unsere Sinne uns von derselben überzeugten. Für die Erkenntniß der Welt außer uns ist uns also keine Nothwendigkeit angeboren, sondern nur die Möglichkeit gegeben, und wir sehen aus der Geschichte dieser Wissenschaften, daß sie um so mehr an Festigkeit gewinnen, je mehr sie mathematisches Element in sich aufzunehmen vermögen. Dies lehrt die Geschichte der Astronomie und die letzten Schicksale der Chemie und Physik.

Viele Theile derselben haben eine völlig mathematische Form gewonnen.

Für einen andern Inbegriff von Wissenschaften ist der geistige Mensch, sowohl für sich allein als in der Gesellschaft, das Object. Auch diese beruhen auf Beobachtung, möge man sie an sich selbst oder an Andern anstellen. Aber da diese Wissenschaften uns selbst betreffen, so wirken auf sie angeborene Forderungen ein, die man nur zu leicht mit der Erkenntniß selbst verwechselt. Diese Forderungen sind theils höhere und allgemeinere, die wissenschaftliche Untersuchung hervorrufend, theils niedere, welche in mannigfacher Abstufung bis zu den niedersten thierischen Leidenschaften herab auf die Untersuchung umändernd einwirken. Darauf scheint die sehr verschieden ausfallende Beantwortung der sich hervordrängenden Fragen zu beruhen. — Die Zeit muß lehren, ob die neuesten Versuche, auch in die Bearbeitung dieser Wissenschaften ein mathematisches Element zu bringen, dahin führen werden, sie unabhängiger von der Subjectivität der Bearbeiter zu machen.[18])

Hiernach ließen die Wissenschaften in Bezug auf den Weg der Erkenntniß drei Abstufungen unterscheiden. Für eine tragen wir die volle Befähigung in uns, für die zweite müssen wir sinnliche Wahrnehmungen als Stoff aufnehmen und nach unsern Denkgesetzen bearbeiten, für die dritte haben wir außer der ganz allgemeinen Nöthigung, welche im Wissenstriebe liegt, noch die eigenen Begehrungen zu beachten und zu beherrschen, um aus den Erfahrungen zur Wahrheit zu gelangen.

Die Untersuchung nun, in wie weit diese Mittel der Erkenntniß zu der Wahrheit führen können und sollen, scheint mir die Aufgabe der Philosophie sein zu müssen. Sie ist die Wissenschaft vom Wissen. So wie jede andere Wissenschaft ein bestimmtes Wissen zum Object hat, so hat sie die Wissenschaft selbst zum Object. Sie ist die Kritik, die für

jede einzelne Wissenschaft sich aus der Erfahrung gebildet hat, in wissenschaftliche Form gebracht.

Ganz anders war das, was die Alten ursprünglich*) Philosophie nannten. Es war, wie die Benennung so richtig und schön bezeichnet, nichts als der Ausdruck ihrer Liebe zur Erkenntniß, denn ihre Philosophie umfaßte Alles, womit sie den Trieb nach Erkenntniß befriedigten. Sie war nur progressiv — eine Gymnastik des Erkenntnißvermögens, — nicht regressiv auf das Erkenntnißvermögen gerichtet. Man fühlt sich erhoben, wenn man liest, daß Anaxagoras, der Stimme folgend, die in seinem Busen sich regte, lehrt: die Welt muß von einem in Weisheit und Macht unumschränkten ewigen Wesen erschaffen sein, das er den Geist (νοῦς) nennt.[19] Allein man erstaunt, wenn man erfährt, was er weiter von der Welt aussagt: daß die flache Erde in der Mitte der Welt und auf zusammengepreßter Luft ruht, daß Felsstücke, von der Erde weggeschleudert, im Aether in Brand geriethen und daraus die Gestirne wurden, daß der Mond, da er den Aether nicht erreichte, allein vom Brande verschont blieb und deshalb bewohnt ist, daß der Sonne die Größe des Peloponnesus zugeschrieben wird u. s. w. Man kann jetzt nicht begreifen, wie der Denker sich nicht selbst fragen mußte: woher er denn Alles dieses wisse?

Hiermit sind wir schon längst in der Beantwortung der Frage begriffen, welche Aufgabe die Akademien haben. Sie sind die Pflegerinnen der Kritik. Daß sie es geworden, lag nicht in der Einsicht der Stifter, sondern ging von selbst aus ihren Verhältnissen hervor.

In Alexandrien ward die Kritik geboren.[20]) Schon das Zusammentreffen von dreierlei Völkern, Aegyptern, Griechen und Israeliten, von welchen letztern schon Alexander hundert-

---

*) Wenigstens bis Plato.

tausend in seine künftige Hauptstadt versetzt hatte, mußte bei der Verschiedenheit ihrer bisherigen wissenschaftlichen Ueberzeugungen Kritik hervorrufen. Aber selbst wenn man den Einfluß der Aegyptischen Priester und der Israeliten geringer anschlagen will, wie er denn allerdings erst in späterer Zeit deutlicher hervortritt, so mußte die große Ansammlung von Büchern im Museum die Frage lebendig aufregen: bei welcher Meinung ist die Wahrheit? Die Menge von Abschriften desselben Werkes erzeugte nothwendig die Textkritik, die scrupulöseste von allen. Die Vereinigung von ganz unabhängigen Männern aus den verschiedensten Fächern unter Ein Dach mußte dieselbe Wirkung haben, während in den Griechischen (Philosophen-) Schulen Ein Lehrer als Inhaber derselben betrachtet wurde.[21])

Da ohne Kritik keine Wissenschaft ist, so darf man wohl die Behauptung aussprechen, daß mit geringer Beschränkung wahre Wissenschaft erst in Alexandrien geboren wurde, eine Behauptung, die vielleicht manche Achtung vor der früheren Griechischen Bildung verletzt. Ja, man hört sogar Alexandrien häufig anklagen als das Grab Griechischer Bildung. Aber man vergesse nicht, daß wir hier nur von der Wissenschaft, nicht aber von der Kunst sprechen; daß die Wissenschaft nicht national sein kann, sondern um so mehr wächst, je mehr sie das Nationelle abstreift; daß aber die Kunst nur gedeiht, wo das Volk selbstständig ist, nicht auf fremdem Boden, daß die Kunst nur genährt wird durch ein Volk, das sich derselben freut. Für wen hätte ein Sophocles in Alexandrien Tragödien dichten sollen, da, wenigstens im Anfange, nur versprengte Griechen da waren, aber kein Griechisches Volk?[22]) Man vergesse ferner nicht, daß es für den Augenblick selbst ein Verlust ist, wenn man aus der Höhe poetischer Anschauung mit der kalten Frage herabgezogen wird: Ist das Wahrheit oder Dichtung? Man vergesse endlich nicht, daß die Hoheit und Tiefe, die uns im unsterblichen Plato entzückt, mehr in der

Forderung an die philosophische Forschung als in der Leistung liegt. Wenn wir dann zugeben, daß der lebendige Sinn, den die Griechen für das Leben hatten, und die Oeffentlichkeit der Staatsverhältnisse sie früh zur richtigen und tiefen Beurtheilung des gesellschaftlichen Lebens führte, so werden wir darin nicht allein den Quell der schönsten Seiten ihrer Philosophie, sondern auch der geistigen Bearbeitung der Geschichte finden. Die Geschichte war ihnen Familien-Angelegenheit. Deshalb die Wärme, deshalb das Eingehen in die bewegenden Ursachen. Aber war sie auch in demselben Maaße auf Entdeckung der Wahrheit in den Thatsachen gerichtet? Oder hatte sie nicht stark den Charakter derjenigen Kunstwerke, die wir jetzt historische Romane nennen? — Auch kann ja, wenn von Entfaltung der Wissenschaft die Rede ist, keine scharfe Gränze gesucht werden, und wir schätzen wahrlich die naturhistorischen Arbeiten von Aristoteles und Theophrast, die von anhaltender Beobachtung zeugen, hoch genug, um sie in ihrer Isolirung zu bewundern. Um von diesem Eindrucke sich weniger bestimmen zu lassen, hat man sich nur zu erinnern, daß für Physik und Chemie nichts geschah, daß man noch gar nicht daran gedacht zu haben scheint, ein Experiment zu machen. Man verstand also noch gar nicht, nach den physischen Kräften zu suchen, sondern mußte sich dem Zufalle überlassen.

In Alexandrien lernte man suchen. So wie wir hier die ersten physikalischen Versuche und Apparate finden, so gewann auch durch Untersuchung des menschlichen Körpers die Heilkunst erst hier eine Basis und mußte sich mit derselben bis zum Anfange des 16. Jahrhunderts begnügen.[23]) Für die Philologie ist nicht nur der Sinn, sondern auch das Wort Alexandrinischen Ursprungs, und wenn auch das letztere ursprünglich eine weitere Bedeutung hatte, so leuchtet daraus eben noch ein anderer neuer Zweig der Studien hervor.[24]) — Für die Bearbeitung der Mathematik nennt man uns zwar schon vor der

Stiftung von Alexandrien mannigfache Namen, aber sie scheinen theils, wie die Pythagoräer, die Mathematik mit einer poetischen Vorzeit begabt, theils nur Bruchstücke geliefert zu haben. Im Museum zu Alexandrien dagegen erhielt diese Wissenschaft gleich Anfangs eine so feste und umfassende Begründung durch Euklid, daß sie jetzt nur zu wachsen brauchte. Schon in Alexandrien wird nicht nur die reine Mathematik bedeutend erweitert (Trigonometrie und Algebra kamen hinzu), sondern auf Mechanik und Baukunst angewendet. In Alexandrien ward zuerst der Maaßstab an die Erdkugel und damit an das Weltgebäude gelegt[25]); in Alexandrien ward der erste Sterncatalog entworfen.[26]) In Alexandrien wurde das astronomische System des Ptolemäus entwickelt, welches über ein Jahrtausend die Leuchte für alle Völker der Erde war, und wenn auch Strabo's Aufenthalt in Alexandrien nicht bleibend war, so stimmen doch die Forscher des Alterthums sämmtlich überein, daß er den Stoff seiner Geographie zum größten Theile in den literärischen Schätzen Alexandriens sammelte; und wie viel mangelhafter würde unsere Kenntniß von dem damaligen Zustande der Welt ohne sein Werk sein! Ja, läßt sich überhaupt wohl berechnen, wie viel mehr von der frühern Blüthe Griechenlands verloren sein würde, wenn nicht Alexandrien Jahrhunderte hindurch der Freihafen für Griechische Literatur gewesen wäre! Wenn nicht in Alexandrien die Schriften des Alterthums gesammelt und durch unzählige Abschriften vermehrt worden wären, hätte da nicht die neue Bildung der ältern Grundlage ganz entbehrt? Denn, was auch verloren sein mag, das Gerettete hat für unsere heutige Cultur einen außerordentlichen Werth.

Doch nicht den Nutzen der Alexandrinischen Bibliothek wollten wir hier verfolgen, sondern die Wirkung nur anschaulich machen, die es hatte, daß hier Männer, ungestört und gesondert von der unmittelbaren Beziehung zum Leben, das Feld

der Wissenschaft bearbeiten konnten, und wir glauben, daß durch das bisher Bemerkte der allgemeine Ausspruch gerechtfertigt werde: In Alexandrien trat überhaupt die Wissenschaft aus der poetischen Hülle hervor. Mag sie immerhin in der letzten Zeit mit einer mystischen sich bekleidet haben, worauf schon das neu erweckte religiöse Interesse unwiderstehlich hinwirkte, so bleibt nichts desto weniger der Einfluß dieser ersten Akademie, die es zwar nicht dem Namen, aber wohl dem Wesen nach war, ungeheuer. Diese Stunde und diese Versammlung mögen davon Zeugniß abgeben. In Aegypten hatte J. Caesar die bessere Bestimmung des Jahres kennen gelernt. Einen Alexandrinischen Mathematiker Sosigenes berief er nach seiner Rückkehr nach Rom, um an den Römischen Kalender das verbesserte Maaß anzulegen. Da dieser, seitdem Julianisch genannte Kalender uns heute vereinigt, während eine spätere Berechnung der Jahres-Länge, wegen des im J. 1800 ausgefallenen Schalttages, uns gestern zur Stiftungsfeier zusammen geführt haben würde, so darf ich wohl sagen, daß wir an diesem Orte und in dieser Stunde nach fast 2000 Jahren und an den Ufern der Newa unter dem Einflusse Alexandrinischer Astronomie stehen!

Die Wirksamkeit der Akademien neuerer Zeit abzuschätzen, würde für jeden einzelnen Zweig des Wissens ein besonderes Studium erfordern und ist für einen Einzelnen völlig unerreichbar. Auch hat, so viel ich weiß, noch niemand sich daran gewagt. Ein Geringes ist es gewiß nicht, was die Akademien zu dem Inbegriffe unsers Wissens beigetragen haben. Aber so viel springt gleich beim ersten Anblicke in die Augen, daß von den dichterischen Bearbeitungen der Wissenschaft, die nie fehlten und bald als neue Weltsysteme sich ankündigten, bald als Demonstrationen *a priori*, wo nur die Untersuchung *a posteriori* Wahrheit geben kann, außerordentlich wenig den Akademien anheim fällt, und daß die mystischen Formen der Wissenschaft,

von der Astrologie bis zur Chiromantie, in demselben Maaße verschwanden, als die Akademien sich mehrten.

Die Akademien sind also wohl die Hierodulen der Kritik, die von ihrer gemeinschaftlichen Aegyptischen Stammmutter erzeugt wurde; und wenn sie das sind, so wird man ihnen schon zugestehen müssen, daß sie einen sogenannten Verfall der Wissenschaften unmöglich machen. Daß sie so geworden, liegt, wie gesagt, nicht in ihren Stiftungsurkunden, sondern in den Verhältnissen, unter denen der Akademiker lebt. Diese bändereichen Annalen, an denen er arbeitet, erinnern ihn täglich, daß er nur einen vorübergehenden Antheil an einem Werke hat, das länger besteht als er; die Vereinigung mit Männern, durch die er von allen Seiten Belehrung erhalten kann, hindert ihn mit Erfolg, die Welt *a priori* zu construiren, denn die tägliche Erfahrung weist nach, daß die neuen Weltsysteme viel besser in kleinen Städten aufschießen, wo Niemand den Erbauer stört, wo sie aber auch ihr unschuldiges Dasein beendigen.

Daß diese Ansichten die Akademien leiten, auch wo sie nicht mit Klarheit ins Bewußtsein getreten sein mögen, lehrt die Erfahrung, daß man bei der Aufnahme eines Akademikers zuerst fragt, ob er eine gründliche, selbstständige Untersuchung gemacht, nicht, ob er Vieles in sich aufgenommen habe. Man nimmt also an, daß mit der Kritik, welche mit der Gewinnung des Metalls aus dem Erze einmal erworben wurde, der Probirstein auch für andere Arbeiten gefunden ist. Daß die wenigen Mitglieder einer Akademie allen Umfang des Wissens in sich vereinigen sollten, wäre eine gar kleinliche Vorstellung!

Allein verlassen wir die Akademien! Wenn ich noch um Ihre Aufmerksamkeit zu bitten wage, so darf uns nur ein größerer Gegenstand beschäftigen, das wunderbare Pantheon der Wissenschaft selbst, zu dem wir zurückkehren. Bei diesem Baue ist die Kritik der Baumeister, der prüfend alle Steine so zusammen fügt, daß der Bau nicht wanken möge, aber ein

ewiger Baumeister, dessen Kraft und Einsicht durch die Arbeit wächst. Darum seien wir um den Erfolg unbesorgt! Die einzelnen Arbeiter müssen jeden Stein aus dem Lager brechen und dann behauen, wie er für seine Stelle gefordert wird. Niemandem ist es vergönnt, von diesem Baue einen sehr großen Theil für sich allein zu vollenden. Das Genie, wenn es die Ungebundenheit bedeutet, hat längst sein Ansehn in der Wissenschaft verloren. Man kann ihm nur rathen, in der Welt der Poesie sein Glück zu versuchen. In der Wissenschaft gelten nur das Talent, gepaart mit dem Fleiße, und die Fähigkeit, sich selbst zu beherrschen. So wird man mit poetischer Anlage die künftigen Aufgaben der Wissenschaft früher auffassen, aber am Gebäude der Wissenschaft wird man um so erfolgreicher arbeiten, je mehr man den Dichter in sich zu unterdrücken vermag, so verführerisch es auch ist, die Höhen zu erfliegen, für deren künftige Erreichung man vielleicht an der untersten Sprosse einer Leiter arbeiten soll.

Es ist für unsre kurze Lebensdauer eine niederschlagende, aber für die Höhe der Wissenschaft zeugende Lehre, die ihre Annalen uns auf jeder Seite geben, daß alle großen Bereicherungen nicht durch bloße Einfälle oder rasche Arbeit, sondern nur durch anhaltenden Fleiß gewonnen sind. Die glänzendste Entdeckung, die jemals gemacht ist, die der Gravitation, ist ihrem Inhalte nach so einfach, daß man glauben sollte, ein Kind hätte sie machen können. Auch hat schon das Alterthum davon geträumt. Doch waren Jahrhunderte angestrengter Arbeit dazu erforderlich, um sie völlig zu erweisen und fruchtbar zu machen — und immer fand sich, daß das eben Erwiesene schon früher errathen war. — Fangen wir, die Vorzeit übersehend, nur von Kopernicus an! Dreißig Jahre angestrengten Nachdenkens verwendete er, um zu erweisen, daß die Erde sich um die Sonne drehe, und es ist tief rührend, daß er nur wenige Tage vor seinem Tode mit sterbender Hand das vollendete

Buch fassen konnte. Sein Tagewerk war vollbracht! Aber schon während der Arbeit fand er, daß der Alexandriner Aristarch, vor diesem die Pythagoräer Nicetas, Philolaus, ja vielleicht schon Pythagoras selbst geahnet hatten, was er bewies.[27]) — Ueber 50 Jahr mußten wieder vergehen, bevor Keppler entdeckte, daß die Bahnen der Planeten Ellipsen sind, und erst nach neuem 20jährigen Suchen fand er das Gesetz der Umlaufzeiten, ein Gesetz, das man jetzt — nachdem es einmal erwiesen ist — jedem Schüler in 5 Minuten verständlich macht. — Noch einmal 50 Jahre vergingen, bis Newton den Grund dieses Gesetzes in der allgemeinen Gravitation fand, aber erst nach 18 Jahren gelang es ihm, sie völlig zu erweisen, und nun fand sich's, daß nicht nur gleichzeitige Männer[28]), sondern auch Vorgänger, und unter diesen auch Keppler, dieselbe Wahrheit erkannt, nur nicht vollständig erwiesen hatten. Das Beweisen also, nicht das einfache Finden, hat die genannten Männer groß gemacht und ihre Namen mit unvertilgbarer Schrift in den Tempel des Ruhms eingegraben.

Und nicht die Vorzüglichkeit der Arbeit allein sichert ihren Erfolg, sondern auch, daß sie in den Zusammenhang passe. Wenn sich Jemand anmaßt, eine Kuppel zu bauen, wo noch keine Säulen stehen, so mag er noch so kunstgerecht zimmern, die Kuppel kann nicht aufgesetzt werden und bleibt liegen. Wenn dann Andere, nach vollendetem Säulenwerke, dasselbe überwölben, so entdeckt man wohl, daß an den Sockeln eine Kuppel-Ruine liegt, und benutzt sie als Muster. — Von einem auffallenden Beispiele der Art reden diese Mauern, nachdem sie lange genug geschwiegen haben. Der Akademiker C. F. Wolff entdeckte das Gesetz der organischen Metamorphose, nicht mit beflügelter Ahnung, sondern mit eiserner Beharrlichkeit in der Beobachtung. Aber es war noch nicht an der Zeit, die organische Metamorphose zu erkennen, und die Wissenschaft

schritt rücksichtslos an ihm vorüber, bis sie nach einem halben Jahrhunderte, als Andere sich leichtere Lorbeeren auf diesem Felde gepflückt hatten, sein Dasein entdeckte und sein Andenken für heilig erklärte.[29])

So demüthigend aber auch für die Schätzung der Kraft des Einzelnen die erwähnten Erfahrungen sein mögen, so erhebend sind sie für die Interessen der gesammten Menschheit. Sie zeigen, daß in der Entwickelung der menschlichen Erkenntniß ein selbstständiges Leben ist, das nach eigenem, ihm innewohnenden Gesetze sich hervor bildet und die einzelnen Bearbeiter nur als dienende Organe gebraucht. Daher das häufige gleichzeitige Finden durch mehrere Forscher. Was vorbereitet ist, das wird entwickelt, und wer zur rechten Stunde in die Schmelze tritt, wo das edle Metall geschieden wird, der mag sich glücklich schätzen, wenn man seinen Diensten den Silberblick zuschreibt und darnach benennt.[30]) Die Voreiligen werden die Reinigung nicht beschleunigen, aber leicht von dem Feuer verzehrt, dem sie zu nahe treten, statt es sich selbst zu überlassen. — Keppler quälte sich in mystischen Träumen, weil er „die Harmonie der Welt", die ihn mit Gewalt ergriffen hatte, schneller begreifen als auf dem langsamen Wege der Rechnung finden wollte. Doch war er noch glücklich genug, den Lorbeer zu erringen, als er den ruhigen Gang annahm, den die Wissenschaft fordert.[31]) Aber außer dem Lorbeer gewährte ihm die Mitwelt nichts als Entbehrungen und Verfolgungen. Ueber Andere ging das Rad der Zeit noch grausamer weg, weil sie selbst zu sehr außer ihrer Zeit und ihrem Orte standen. Galiläo, der das erste Fernrohr in den Himmelsraum gerichtet, die Rotation der Sonne entdeckt und zuerst die Monde anderer Planeten gesehen hatte, mußte als 70jähriger Greis vor dem Tribunale der Inquisition den Irrthum abschwören daß die Erde sich um die Sonne bewege. Vesal, der als Anatom die ärztliche Welt von den vierzehn-

hundertjährigen Fesseln Galen's befreite, mußte vor spanischen Mönchen flüchtig werden. Swammerdam starb in Trübsinn und verlacht von der Welt, weil er ein Jahrhundert zu früh den Bau unscheinbarer Thierchen untersuchte, um, nach eigenem Ausdrucke, die Größe Gottes darin zu erkennen. Anaxagoras und Spinoza wurden aus ihren Geburtsorten verbannt, weil ihre philosophischen Systeme für ihre Zeitgenossen zu erhaben und ihr Leben zu tadellos war, und Sokrates mußte den Giftbecher trinken, weil er die Bürger Athens Selbsterkenntniß und Tugend lehren wollte. Es ist eine schauerlich-erhabene Entdeckung, die man kürzlich gemacht haben will, daß der Mann, der zuerst den eingesperrten Dampf zur Bewegung von Lasten zu benutzen vorgeschlagen hat, dafür ins Irrenhaus gesperrt wurde und in demselben sterben mußte.[32])

Wollen wir über solche Opfer nicht klagen! Wie viel wiegt denn das Mißgeschick des Einzelnen gegen die Interessen der Menschheit? Diese aber gewinnen dabei. Die Wissenschaft muß ihre Märtyrer haben, so gut als die Religion und die Tugend. Das zeugt für ihre Hoheit und erhebt ihre Achtung.[33]) — Weit zahlreicher aber als die gefeierten Opfer, welche die Verfolgung der Zeitgenossen vollbrachte, und die Jedermann kennt, weil wenigstens die Nachwelt sich gegen Verfolgung empört, sind die stillen und unbemerkten Opfer, die sich die wissenschaftliche Forschung selbst nimmt. Wie viele Kräfte zerstören sich, weil sie ein zu hoch gefaßtes Ziel nicht erreichen konnten! Daß auch die Wissenschaft ihre Mystik habe wie die Religion, lehrt die Jahrhunderte hindurch gehende Geschichte der Astrologie und der Alchymie nur zu augenscheinlich.

Sollten wir nicht den Versuch machen, die geistige Gewalt, die die Entwickelung nicht nur der Wissenschaft überhaupt, sondern auch der einzelnen Wissenschaften beherrscht und ihnen ein selbstständiges Leben giebt, näher zu beleuchten? Was ist ihr inneres Wesen, und von wannen stammt sie? — Vorher

aber müssen wir uns darüber einigen, daß es nicht Wissenschaft ist, wenn der Wilde bemerkt, daß ihn der Baumstamm auf dem Wasser trägt, oder wenn er, die einfachste Erfahrung seinem Gedächtnisse übergebend, gegen den Winter sich versorgen lernt. Man hat oft versucht, den Werth der Wissenschaft dadurch zu erheben, daß man ihr die nächsten Schutzmittel anrechnet, welche der Mensch gegen die Angriffe der Natur findet. Solche erste Aeußerungen der Beobachtung und des Nachdenkens Wissenschaft zu nennen, ist dieser Räume unwürdig. Wissenschaft ist uns immer, wie früher schon bemerkt wurde, ein Inbegriff von Wissen, zusammengehalten durch das deutliche Bewußtsein, warum man es wisse, — und dann findet sich, mögen wir nun in die Vergangenheit zurück oder in der Gegenwart umher blicken, das vielleicht überraschende Resultat, daß nicht die Rücksicht auf den Nutzen, wenigstens nicht auf den mercantilischen, die Wissenschaft erzeugt und genährt hat.

Vergleichen wir die Völker der Gegenwart, so ist wohl keins, in dessen Verhältnissen die Rücksicht auf den Nutzen so mächtig wirkt als das Chinesische. Seine Wissenschaft aber könnte man eine einbalsamirte Mumie nennen, wenn sie nicht schon todt zur Welt gekommen wäre. Auch nicht die Kunst, sondern nur die Kunstfertigkeit wuchert fort in diesem Lande, wo Alles auf den Nutzen berechnet ist, das in grauer Vorzeit schon mit einer endlosen Mauer umschlossen, von ungeheuern Canälen durchzogen und mit zahlreichen Brücken versehen wurde, wo aber keine mächtige Pyramide, kein von Säulen getragener Dom, keine gothische, den Himmel suchende Thurmspitze, kein Bau zur Erinnerung an eine große That Zeugniß giebt, daß die Chinesen eine lebendige Ahnung des Erhabenen in sich tragen oder getragen haben. Nur das Glänzende ist im Stande, außer dem Nutzen, dieses Volk zu fesseln, bei dem Alles so viel möglich lakirt ist und eben deshalb auch der ein-

zige Thurm von Bedeutung verglast — damit doch Alles entweder nützlich, oder geziert sei — nichts einfach erhaben.[34])

Noch weniger haben die Völker, welche, nach den Polen gedrängt, kaum ihre Existenz fristen, Wissenschaft entwickelt, obgleich der Nutzen für sie am wichtigsten gewesen wäre. Die Wissenschaft ist also eben so wenig eine Frucht der Noth als des Triebes, den Besitz zu erweitern.

Der freie Grieche aber, der sich für zu edel hielt, um dem Gewerbe nachzugehen, das er seinem Sklaven überließ, dieser forschte nach den Bedingungen seines eigenen Daseins, so wie der Außenwelt; und wenn auch bei überwiegender poetischer Anlage der Fortschritt übereilt wurde, so hat doch die Würde, die in die Behandlung der Wissenschaft, der hohe Ernst, der in die Forderung an dieselbe gelegt, und die Tiefe, die in der Beurtheilung aller rein menschlichen Verhältnisse bald erreicht wurde, bewirkt, daß mit diesem Geiste die Welt befruchtet worden ist. Nächst den Griechen haben die Araber, — obgleich einseitig — und in neuerer Zeit Italien und die Germanischen Völker gewirkt, — überhaupt aber, um es in Einen allgemeinen Ausdruck zu fassen, diejenigen Völker, welche auch auf andere Weise einen Sinn für das Erhabene beurkundet haben, sei es durch große Bauten, an die man nicht die Forderung nützlich zu sein machte, sei es durch erhabene Dichtung. Gäben nicht die Griechen selbst Zeugniß, daß in Indien und Aegypten mannigfache Einsicht verschlossen lag, so dürfte man es aus psychologischen Gründen vermuthen, denn ein Volk, das in seinen Bauten so viel Sinn für die Ewigkeit zeigt, entbehrt des belebenden Triebes für wissenschaltliche Forschung nicht. Auch die neue Welt kann hierüber Zeugniß geben. Dasjenige Land, welches eine ziemlich ausgearbeitete Bilderschrift besaß, in welchem die Staatsmaschine künstlich genug zusammengesetzt war, Mexico, hatte auch Pyramiden und andere großartige Bauten.[35]) Woher nun die sonderbare

Erscheinung, daß dieselben Völker, welche unnütze Bauten aufführten, um einen Gedanken oder ein Gefühl darzustellen, oder an begeisterten Liedern sich erfreuten, auch den Weg der Wissenschaft fanden, der doch ein ganz anderer ist? — Offenbar, weil es, wie wir schon andeuteten, die Gewalt eines höheren Rufes ist, der die Völker zum Anbau der Wissenschaft treibt. Dieselbe Sehnsucht ist es, die in den Einzelnen mehr oder weniger lebendig, ja zuweilen mit Gewalt hervortritt; — dieselbe, die den Fischerknaben, dem einige Inseln der Dwina bisher die Welt gewesen waren, nachdem er von David's Liedern ergriffen worden, aus der älterlichen Hütte und vom Weißen Meere nach Moskwa trieb, um zu lernen[36]); dieselbe, die Anquetil du Perron den Muth gab, die Muskete zu ergreifen, da er kein anderes Mittel sah, um nach Indien zu gelangen und dessen heilige Sprachen und Urkunden kennen zu lernen[37]); dieselbe, die Spinoza hinderte, zu schachern wie seine Amsterdamer Glaubens-Genossen, und Sokrates abhielt, mit seiner Dialectik sich zu bereichern wie die Sophisten, dieselbe, die die Griechischen Schulen mit bärtigen Schülern füllte! — Fast möchte man bedauern, daß jetzt in unserm Welttheile die Mittel zur Belehrung so häufig sich finden, daß wir den Anblick eines von Sehnsucht nach Belehrung getriebenen Menschen, der, ihr Alles opfernd, in weite Ferne zieht, immer seltener genießen.

Wenn aber die Wissenschaft nicht erzeugt ist durch den Trieb nach Erwerb, so dient sie ihm auch wohl nicht, und ist also wohl unnütz? In Beantwortung dieser Frage, die man selbst von Wohlgesinnten aufwerfen hört, welche wissenschaftliche Beschäftigung als angenehmen Zeitvertreib gelten lassen, kurz zu sein, fällt besonders schwer, denn wo ich auch nach den wichtigsten Fortschritten in der Industrie fragte, erhielt ich zur Antwort, daß die Grundlage der Erfindung in einer rein wissenschaftlichen Entdeckung lag, die ohne allen Be-

zug auf practische Anwendung gemacht wurde. Erst später, wenn die Anwendung sich fand, rief die Industrie die Wissenschaft zur weitern Vervollkommnung zu Hülfe und vergaß oft, daß sie auch den ersten Stoff von ihr zum Geschenk erhalten hatte. — Nicht das Verlangen, den Blitz unschädlich zu machen, hat das Studium der Electricität veranlaßt, sondern ganz umgekehrt! Man untersuchte die Eigenschaften des geriebenen Glases, entdeckte dabei die Uebereinstimmung des electrischen Funkens mit dem Blitze und lernte diesem den Weg vorschreiben, da man schon das electrische Feuer leiten gelernt hatte. Vorher hätte man gar nicht an die Aufgabe denken können, den gewaltigen Blitz des Himmels in eine Eisenbahn zu bannen. — Das Wunderwerk unserer Zeit, die Dampfmaschine, wäre nicht erfunden ohne vorhergegangene Beobachtungen über die Elasticität der Dämpfe. Und gesetzt auch, nicht die *Aeolipila* oder des Marquis von Worcester Versuch mit dem in einen Kanonenlauf eingeschlossenen Dampf, der diesen Lauf zersprengte, hätte den ersten Einfall erzeugt, den Dampf als Kraft zu benutzen, sondern der von einem Theekessel zufällig abspringende Deckel, so fragen wir: konnte man ohne wissenschaftliche Kenntnisse vom Drucke der Atmosphäre erwarten, daß bei Verdichtung oder Entfernung des Dampfes die Luft die Gefälligkeit haben würde, den Stempel mit einer Kraft von vielen tausend Pfunden nieder zu drücken? Und was leistet uns diese überall gegenwärtige unsichtbare Freundin nicht für Dienste, nachdem wir sie durch Versuche kennen gelernt haben, — sie, die dem Wilden nichts macht als Wind! Uns treibt sie das Wasser ins Feuer, wo kein Feuer sein soll, und ein anderes Mal vermehrt sie dessen Kraft so, daß es Erden schmelzen macht, oder ist so gefällig, in etwas veränderter Gestalt sich selbst zu verbrennen, um uns zu leuchten. An solche Erfolge dachten die Physiker nicht, welche den Druck der Luft und die Natur der Gase zuerst untersuchten, eben so wenig als Marggraf, da er die Runkelrübe chemisch

zerlegte, ahnen konnte, daß der Zuckerstoff in derselben vielen tausend Menschen zur Zeit der Continentalsperre und noch jetzt Nahrung geben würde. Nur die vorgeschrittene Chemie ist es, die von St. Petersburg aus dem Feinschmecker den Trost geben konnte, daß, wenn er auch vom Lande des Zuckerrohrs, der Runkelrübe, des Zucker-Ahorns abgeschnitten würde, er doch Zucker haben könnte, so lange es Pflanzenstärke giebt. — Und das große Lastthier der Industrie, das wir Schiff nennen — wer hat es groß gezogen in Europa, da es doch klein geblieben ist in den Ländern ohne Wissenschaft? Wer baut ihm seine Rippen? Wer zeigt dem Augenlosen den Weg auf dem wegelosen Ocean — wenn es nicht die Wissenschaft ist? Wer lehrt den Kaufmann, wenn das Schiff angekommen ist, seinen Gewinn berechnen? Ja, ich möchte ihn erinnern, was voran gegangen sein mußte, um das unbedeutende Buch, den Kalender zu liefern, in den er seine Zahltage notirt. — Wir vergessen überhaupt bei Vortheilen, die wir täglich genießen, am leichtesten die Quelle. — Aber es bedarf der langen Untersuchung der Einzelheiten gar nicht. Wir lassen unsern Blick über die Oberfläche der Erde schweifen, um die Länder zu finden, welche die reichsten sind, und sehen, es sind dieselben, welche in der Intelligenz den andern vorgeschritten sind. Die alte Sitte, solche Länder reich zu nennen, welche Gold in ihrem Boden enthalten oder nutzbare Pflanzen in Menge produciren, ist zum bittern Spott auf den Unwerth der rohen Producte geworden. Am reichsten sind jetzt diejenigen Länder, wo es am meisten Menschen giebt, die den höchsten Erfolg ihrer Arbeit berechnen können. Wenn das wahr ist, so ist der Unterricht die sicherste Finanz-Speculation. — „Die Geisteskraft, durch Wissenschaft geweckt und geleitet, beherrscht die Welt, und einem Staate, der die geistigen Güter mit wahrer Liebe sucht, fallen auch die irdischen zu; — während derjenige, der diese allein sucht und jene verachtet, in Unbedeutendheit versinkt.[38])“ Um die Wahrheit der

letzten Hälfte dieses Satzes anschaulich zu machen, weisen wir auf China. Kein Staat der Welt ist consequenter darauf bedacht gewesen, durch Anhäufung des gemünzten Metalls sich zu bereichern. Auch schien diese Absicht lange durch Beförderung der Ausfuhr von Waaren und Verhinderung der Einfuhr zu gelingen, doch haben uns öffentliche Berichte belehrt, daß schon seit einiger Zeit der ganze Werth des Thees, den Englische Schiffe aus China holen, ersetzt wird durch das verbotene Opium, daß sie einführen, und ganz kürzlich lasen wir, daß man zu einem öffentlichen Verkauf der Aemter sich hat entschließen müssen, weil die Einnahme des Staates nicht mehr die Ausgaben deckte. — Dagegen haben wir früher Staaten erwähnt, welche, vor allen gleichzeitigen, Pfleger der Wissenschaften waren, und jetzt wollen wir hinzufügen, daß dieselben auch zugleich die reichsten wurden. Das jetzt auf's Aeußerste verarmte Aegypten sammelte unter den ersten Ptolemäern alle Schätze der Welt; Alexandrien dehnte sich zu einem solchen Umfange aus, daß es für eine Reise galt, von einem Thor zum gegenüber liegenden zu wandern. Erst als das Verbrechen im Hause der Ptolemäer einheimisch wurde, verfiel Aegyptens Macht. — Spanien war nie reicher, glücklicher und besser verwaltet als zur glänzenden Zeit der Ommajaden. Nie war für die Industrie, für den Landbau, für den Bau der Straßen besser gesorgt.[39])

„Doch ließen sich vielleicht die Wissenschaften sondern, in solche, welche nützlich sind, und in andere, die dieses Lob nicht verdienen?“ — Vielleicht, wenn man nur einigermaaßen voraussehen könnte, welchen Einfluß eine Entdeckung haben kann. Das aber ist eine sehr wesentliche Eigenthümlichkeit aller wissenschaftlichen Untersuchung, daß keine Berechnung ihren Erfolg erreichen kann; — eben so wenig, als die Phönicier bei Erfindung des Glases voraussehen konnten, daß dieser Stoff in Form einer Linse das Mittel geben würde, das Auge des

Menschen unendlich zu erweitern und ihm unbekannte Welten zu zeigen oder aus den Sonnenstrahlen Feuer zu sammeln, in der Gestalt eines Prisma den unsichtbaren Sonnenstrahl in Farben zu spalten, als Tafel ausgegossen uns aller Gegenstände Bilder zu geben, oder an den Ufern der Newa die Früchte Persiens zur Reife zu bringen. — Ein Chemiker untersucht die Chinarinde und findet einen Stoff, durch welchen der Arzt in ungehoffter Schnelligkeit das Fieber heilt. Das lag vielleicht nahe! — Ein Naturforscher entdeckt vor 90 Jahren den Armpolypen, ein unbedeutendes schleimiges Thierchen, nicht größer als ein Pfefferkorn, und weil es ohne Kopf, Sinnesorgane, Muskeln, Nerven, Blut und Geschlechtstheile, dennoch sich nährt, wächst, empfindet, sich bewegt und vermehrt, ja sogar sich theilen läßt und aus jedem Theile ein Ganzes wird, so beobachtet er es bewundernd 9 Jahr hindurch mit unermüdeter Ausdauer. Viele mochten damals eine solche Beschäftigung kindisch und unwürdig finden — doch hat diese fleißige Beobachtung langsam, aber wesentlich auf die Physiologie, das Fundament der Medicin, also auch auf diese selbst eingewirkt, und es läßt sich nicht berechnen, wie viele von den hier Anwesenden durch solchen Einfluß in kranken Tagen gewonnen haben mögen, oder noch gewinnen werden.[40]) Das lag schon weiter! — Ein Italienischer Physiker bemerkt an seinem Arbeitstische, daß, wenn man zwei verschiedene Metalle unter sich und mit den Muskeln und Nerven eines Froschschenkels in Berührung bringt, der letztere in Zuckungen geräth. Man experimentirt weiter, und ein Däne erkennt, daß eine Reihe oxydirender, unter sich verbundener, verschiedenartiger Metalle auch den Magneten ablenkt, und hieraus findet man in München und St. Petersburg ein Mittel, aus einer verschlossenen Stube durch die Wand hindurch, ohne Sprache und ohne Schrift seine Gedanken in andere Räume desselben Hauses oder in noch größere Fernen mitzutheilen.[41]) Diesen Erfolg eines zuckenden Froschschenkels konnte Niemand voraussehen. — Man beobach-

tet in unsern Tagen den launischen Wechsel der Magnetnadel, bloß um das Gesetz dieser Launen kennen zu lernen — und sie giebt uns so eben die Hoffnung, ein viel weiter reichender Wärmemesser zu sein als das Thermometer, das uns nur die Wärme unserer nächsten Umgebung anzeigt. Ja die Magnetnadel wird, wenn sie das Versprochene leistet, auf Jahrhunderte zurück über die Wärme-Veränderungen des Erdkörpers Bericht erstatten müssen.[42]) Wer hätte sie für ein historisches Archiv angesehen, das für die Berichte über den ehemaligen blühenden Zustand Islands und Grönlands den Probirstein abgeben könnte? — Die Erde und die Fixsterne liegen weit genug aus einander um jede Berührung unmöglich zu machen — aber wissenschaftlich berühren sie sich so sehr, daß ohne die Kenntniß der Fixsterne wir keine Karten, ja kaum geographische Kenntnisse haben würden. — Wollten wir von aller Erfahrung abstrahiren, so wüßten wir die Mathematik nothwendig für die unnützeste aller Wissenschaften halten, da die Gegenstände ihrer Beschäftigung gar nicht in der Wirklichkeit, sondern nur in unserer Vorstellung existiren — und doch ist es grade diese imaginäre Wissenschaft, welche fast überall unsre Führerin ist. Sie fragen wir, wenn wir einem Baue Festigkeit für Jahrtausende geben wollen; sie fragen wir, wenn wir zerstören wollen, was Jahrhunderte gebaut haben; sie müssen wir sogar noch fragen, wenn wir, von aller Beschäftigung uns lossagend, wissen wollen, ob der Ertrag unsers Vermögens uns erlaubt, dem bloßen Vergnügen zu leben. — In welche Berührung scheinen Algebra oder Differential-Rechnung und das Christenthum kommen zu können? und doch steht erstere im Dienste des letztern. Ohne die Sicherheit, mit welcher man jetzt den Ort auf der See bestimmen kann, hätte man es schwerlich unternommen, Europäische Colonien in Australien anzulegen, wenn man es auch dann und wann gewagt hätte, wie in früheren Zeiten, den großen Ocean zu durchschneiden. Dann würden nicht die Niederlassungen zur Verbreitung des

Christenthums errichtet sein, welche für die höchsten Interessen der Menschheit Vorbereitungen treffen, deren Einfluß ganz unübersehbar ist und auf jeden Fall ungeheuer sein wird. Jene Sicherheit gewann man aber durch die Ausbildung der Astronomie und insbesondere der Kenntniß des Mondlaufs, dessen Berechnung allen Reichthum des mathematischen Calculs in Anwendung brachte, welcher in der stillen Studirstube eines Euler und Lagrange gewonnen wurde. — Welch' ein Glück also überhaupt, daß man nicht vom Anfange an Wächter über die Ausbildung der Wissenschaft gesetzt hat, um die unnützen Beschäftigungen zu unterdrücken![43])

Keine Wissenschaft scheint dem Weltmanne weniger auf den Staat einzuwirken als die Philosophie; — und doch hat das strengste aller philosophischen Systeme den Preußischen Staat nicht nur gerettet, sondern ihm ein Gewicht auf der Weltbühne gegeben, auf welches er nach seiner Ausdehnung nicht Anspruch machen konnte. „Durch Entwickelung der geistigen Kraft soll man das physische Uebel besiegen" lehrte Kant, und begeisterte Schüler von ihm waren es, welche im tiefsten Unglücke des Preußischen Staates, als man auf der Grenzmarke desselben, in Memel, sich über seine Erhebung berieth, von jener Lehre ausgehend, den Grundsatz aufstellten: „Was der Staat an physischer Kraft verloren hat, muß er suchen, durch Entwickelung der geistigen Kräfte, die im Volke liegen, zu gewinnen." Dieser Grundsatz, einmal von der Regierung förmlich angenommen, war die Basis, von welcher aus alle spätern Verbesserungen in der Verwaltung, in der Bewaffnung und im Unterrichts-Wesen ausgingen — Verbesserungen, durch welche Preußen fortgehend Eroberungen macht, ohne seit dem Pariser Frieden einen Kanonenschuß gethan zu haben.[44]).

Wir sind, ohne es zu wollen, vom mercantilischen Nutzen zu dem politischen hinüber geführt. Sollen wir noch daran erinnern, daß eine Reihe von Jahrhunderten uns das Uebergewicht

wissenschaftlicher Kriegskunst über ungeregelte physische Kräfte gelehrt und die Gewißheit gegeben hat, daß nie wieder ein wissenschaftlich gebildetes Volk von rohen Barbarenhaufen besiegt werden kann; oder daran erinnern, daß Staatskunst und Staatswirthschaft selbst Wissenschaften sind? — Nur wissenschaftliche Bearbeitung der Geschichte hat gelehrt, des Menschen Leidenschaften und Forderungen in der Gesellschaft zu beurtheilen und zu behandeln. Sicher wäre es nicht gelungen, den neuen Thron an der Seine zu erhalten, wenn man nicht die furchtbaren Erfahrungen früherer Jahre in Begriffe zu bringen und daraus Folgerungen zu ziehen gelernt hätte.[45]) So macht wissenschaftliche Bildung alle Fehler der Gesellschaft gut, indem sie dieselben benutzt, und wir brauchen nur einen großen Maaßstab anzulegen, um uns über alle Störungen zu trösten. Die Störungen sind vorübergehend; die Lehren, die sie geben sind bleibend und wirken gegen künftige Störungen.

Kaum darf man es wagen, vor einer so ausgezeichneten Versammlung des allgemeinsten Nutzens wissenschaftlicher Beschäftigungen zu erwähnen, der Uebung nämlich, die wir dabei erhalten, unsere Gedanken zu ordnen und unseres Denkens uns bewußt zu werden. Der Knabe, den wir heute in die Schule schicken, um die Sätze über die Gleichheit der Dreiecke zu lernen, wird vielleicht als Mann nie an Dreiecke, vielleicht überhaupt nicht an Geometrie denken — aber er wird sich gewöhnt haben, richtigen Schlüßen in seinem Denken zu folgen. Unser gesammtes Schulwesen beruht auf dieser Ueberzeugung, und ich würde es daher für eine Nichtachtung einer solchen Versammlung halten, wenn ich bei diesen Betrachtungen verweilen wollte.

Aber einen letzten und am tiefsten gehenden Zweifel gegen den Werth, nicht nur der Wissenschaft, sondern aller Cultur, überhaupt glaube ich noch aufnehmen und beleuchten zu müssen — den Zweifel, ob es überhaupt wünschenswerth sei,

aus dem rohen Naturzustande in den Zustand der Cultur oder der Gesittung überzugehen? Wir erinnern uns — um den Zweifel gleich auf historischem Wege kennen zu lernen — daß der Französischen Revolution eine Zeit voranging, wo gar Manche sich zurücksehnten nach einem Zustande kindlicher Unschuld. Damals entzückten Arkadische Schäferinnen auf der Pariser Bühne — freilich in Atlas-Roben nach der neuesten Mode gekleidet — und gar Manche klagten die gewachsene Intelligenz als Zerstörerin dieses Schäferlebens an. Hatten sie Recht, oder war ihre Klage nur ein Symptom der Krankheit, die sich im Staatskörper vorbereitete? Unbedenklich wollen wir die Wissenschaft oder jede Art der Cultur als ein verderbliches Geschenk betrachten, wenn sie uns den Frieden der Seele raubt oder die heiligen Interessen der Religion untergräbt. Ja, wir wollen sogar annehmen, daß das Gefühl des Glückes das Höchste ist, wonach der Mensch zu streben habe, und ganz vergessen, ob nicht philosophisch sich nachweisen lasse, daß dieses Gefühl am sichersten durch Entwickelung seiner geistigen Anlagen zu erreichen ist. Wir wollen nur fragen, was uns die Erfahrung von dem ungebildeten Menschen lehrt.

Allerdings belehrt sie uns, daß die Spanischen Abenteurer des 16. Jahrhunderts in Peru eine Gesittung zerstörten, deren Untergang wir schmerzlich bedauern dürfen; daß unsere Entdeckungsschiffe vom vorigen Jahrhunderte mit Enthusiasmus von dem heitern Sinne und der Gutmüthigkeit der Bewohner der Südsee-Inseln erzählten und noch in diesem Jahrhunderte der stille Frieden der *Loo-Choo*-Insulaner verwundernde Theilnahme erregt hat. Wir wollen diese Eindrücke gern aufnehmen und selbst vergessen, daß die Menschen-Opfer in Otaheite wohl zu einem andern Zeugnisse benutzt werden könnten, vergessen, daß Peru's Gesittung nicht ganz ohne wissenschaftliches Element war und auf einer erhabenen Religions-Form be-

ruhte. Aber bemerken müssen wir, daß alle solche Völker isolirt lebten, entweder auf kleinen Inseln, oder wie die Peruaner durch ungeheure Gebirge geschieden. Ganz anders fand man die zahlreichen Völker auf der andern Seite dieses Gebirges, ganz anders auf dem Continente von Australien und selbst auf den größern Inseln, wie Neu-Seeland oder Neu-Guinea. Nirgends zeigten sich die Arkadischen Schäfer unserer Phantasie, und dem verdrossenen Stumpfsinne der wirklichen Nomaden-Völker unserer Zeit würde wohl die kranke Stimmung eines Rousseau wenig Reiz abgewinnen. Die Vergangenheit lehrt, und noch der heutige Tag belehrt uns aus dem Innern von Nord- und Süd-Amerika, aus Afrika, aus einem Theile Asiens und dem Continente von Australien, daß der rohe Mensch ein leidenschaftlicher Mensch ist, daß er sich früher Waffen erfindet als Kleider, und man wird wenig Ausnahmen finden, wenn ich behaupte, daß in der Regel der Mensch nur da die Waffen abzulegen wagt, wo es eine Schrift im Lande giebt. In den Buchstaben liegt der Talisman, der dem Menschen die Zuversicht giebt, auch ohne Waffen in der Hand sich sicher zu fühlen.

Wo der rohe Mensch sich an andern Menschen reibt, da erwachen und nähren sich nicht nur seine Leidenschaften, sondern die gesammte thierische Aussteuer seiner Natur. Der Mensch hat aber in der Sprache das traurige Vorrecht vor dem Thiere, seine Leidenschaften übertragen zu können, und so erben und wachsen Stamm- oder Nationalhaß und Mißtrauen von Generation zu Generation fort und beschönigen Mord und Gewaltthat aller Art. Will er durch Raub sich bereichern, so wird er, wenn doch die Stimme des Rechtsgefühls sich regt, sich überreden, daß er Veranlassung zur Wiedervergeltung habe. — Die Cultur allein lehrt die laute Stimme der thierischen Natur erkennen, beurtheilen, beherrschen. Sie hat die Kriege aus bloßen Ausdrücken des Hasses oder der Raubsucht zu Mitteln

für höhere Zwecke umgewandelt. Sie allein fordert auch vom Krieger Menschlichkeit, denn sie lehrt die menschliche Natur achten. Cultur ist ja eben nichts anders als die Entwickelung der höheren Anlagen im Menschen. Nach dem uncultivirten Zustande sich sehnen, heißt also, nach dem thierischen Zustande sich sehnen — ist ein thierischer Wunsch.

Wir sind aber weit entfernt, Cultur der Wissenschaft allein oder ihren ersten Elementen zuzuschreiben. Eine vierfache Sehnsucht, die er dem Thiere verweigerte, legte der gütige Schöpfer in die Brust des Menschen zur Beherrschung seiner thierischen Natur: die Sehnsucht nach dem Heiligen, die wir Glauben, die Forderung der Pflicht, die wir Gewissen, die Lust an der Erkenntniß, die wir Wißbegierde, und die Freude an dem Schönen, die wir Kunstsinn nennen. Nach der verschiedenen Anlage der Völker, auch wohl nach ihren äußeren Verhältnissen, wirkt eine oder die andere von diesen vier Stimmen stärker und begründet die Gesittung. Wo der rohe Mensch in weiten Räumen umherwandert, bald um sich zu nähren, bald um zu fliehen, wo sich eben deshalb die Sprachen mehr spalten und er immer fremden Lauten und unbekannten Menschen begegnet, wird Mißtrauen und Haß genährt und die kriegerische Anlage entwickelt; die gesellschaftliche Ausbildung bleibt lange zurück, bis endlich auch hier der Ruf der innern Stimme durchdringt, und sobald nur erst der Mensch am Boden haftet, schreitet die Gesittung vorwärts. — Unter andern Verhältnissen läßt der beschränkte Aufenthalt, der die Menschen näher zusammenhält, rascher die Verpflichtung des Einen gegen den Andern erkennen und früher ein Staatsverhältniß hervortreten, wogegen die wissenschaftliche Ausbildung nur langsam fortschreitet, weil für ihr Gedeihen größere Massen zusammen wirken müssen. Die kriegerische Anlage wird unter diesen Verhältnissen wenig genährt. So waren denn auch jene Völker, deren Loos beneidenswerth schien, keines-

weges im ersten Zustande, sondern schon in der Gesittung vorgeschritten — und was an ihnen anzog, war eigentlich der Zustand der Verweichlichung — denn nicht der kriegerische Wilde hatte die Anklage gegen die Cultur hervorgerufen, sondern der sinnliche Halbcivilisirte.

Jene vierfache Sehnsucht, nach der man allein sagen darf, daß der Mensch ein Ebenbild Gottes sei, ist der Magnet, der unsichtbar die Menschheit in ihrer Entwickelung leitet und sie nothwendig in ihrer Gesittung weiter fortführen muß, denn er zieht sie nach ihren vier ewigen Interessen: der Religion, Tugend, Wissenschaft und Kunst. — Die Vergangenheit lehrt es dem offenen Blicke, und je mehr der heutige Tag im Strome der Zeit um Jahrtausende zurückgedrängt sein wird, um so allgemeiner, um so lebendiger muß die Ueberzeugung werden, daß die Weltgeschichte nichts ist als die Entwickelung der ewigen Interessen der Menschheit. Denn die Anlage, die den Menschen vom Thiere unterscheidet, muß auch die Kraft sein, die ihn über das Thier erhoben hat, und sie muß ihn noch weiter erheben, wenn sie nicht begränzt ist. Wie könnte sie aber eine Gränze haben, wenn sie in einem Rufe nach dem Ewigen besteht? — Es ist eine tröstende Erfahrung, daß, wenn nur die Gesittung einen gewissen Grad erreicht hat, alle Verluste, alles Unrecht, alle Gräuel ihre Früchte für diese ewigen Interessen tragen. — Religiöse Verfolgung erzeugt religiöse Erhebung, und Jedermann weiß, wie viel ihr das Christenthum in den ersten Jahrhunderten verdankt. — Als die Goldgier der Spanier mit unerhörter Grausamkeit gesittete Staaten Amerikas zerstörte, weinte der Genius der Menschheit, aber sein Weinen war nicht umsonst. Das Maaß dieser Unmenschlichkeit, das auch für die damalige Zeit zu groß war, empörte nicht nur Las Casas, der mit unerschütterlichem Muthe die Anklage laut und öffentlich führte und zwölf Mal zu diesem Zwecke den Ocean durchschnitt, sondern viele andere

Spanier, selbst aus dem Heere der Abenteurer; — und zum ersten Male wurden die Rechte des ungebildeten Menschen ein Gegenstand allgemeinen Interesses und Nachdenkens. Wer weiß nicht, daß die Entdeckungsgeschichte Amerikas in allen Europäischen Sprachen Bildungsbücher für die Jugend gegeben hat! und man darf nicht zweifeln, daß die Schonung, mit der man jetzt allgemein auch die Wilden behandelt, durch die damalige Aufregung größtentheils bedingt ist.[46]) Aehnliches wie damals kann nicht wieder vorkommen, bloß weil es einmal allgemeine Theilnahme fand.

Alles, was die niedern Interessen des Menschen betrifft, wirkt dagegen nur vorübergehend, denn es berührt nur den einzelnen Menschen, oder Communen, oder höchstens ein Volk für einige Zeit. Wie schnell selbst der Reichthum eines Volkes wechselt, wenn es nicht durch Gesittung gehalten wird, sehen wir nur zu oft.

Darum hat Der, welcher Unvergängliches wirken will, sich an die ewigen Interessen zu wenden. Wie viele Heldengestalten sind durch die entferntere Vorzeit gegangen, von denen wir nichts wissen als die Namen! Von dem Erfinder der Buchstabenschrift kennen wir den Namen nicht, aber wir genießen seine Wohlthat und feiern sein Lob mit jedem Worte, das wir schreiben und lesen.

Alexander der Große beneidete am Grabe Achill's, diesen Helden am meisten um den Sänger, der ihn verherrlicht hatte — und wie weit er hiermit geahnet habe, lehrt uns jeder Augenblick. Wenn in dieser Versammlung ein Ohr ist, an dem alle Laute der Deutschen Sprache unverstanden vorübergehen, so wird er an den Namen Achill und Homer erkennen, daß von Verhältnissen die Rede ist, die auch ihm nicht fremd sind. Ja, wenn Einen aus unserer Mitte ein Sturm auf weiter Reise an eine fremde Küste wirft, und er erblickt einen Menschen, dessen Gestalt, Sprache und Kleidung ihm

völlig unbekannt sind, so hat er in den Namen Homer und Achill den Talisman, an dem er erkennen kann, ob Europäisch-wissenschaftliche Bildung an den Fremden herangekommen ist, oder nicht.

Für sich selbst wollte Alexander dennoch anders sorgen, als er für Achill durch den Sänger gesorgt sah. Ein Weltreich wollte er sich und seinem Stamme erwerben, und eine Hauptstadt wollte er da gründen, wo drei Welttheile zusammenstoßen und zwei Meere sich fast begegnen, — würdig seinen Namen auf die entfernteste Nachwelt zu tragen. Anders ist es geworden! Das Weltreich ist von seinen eigenen Begleitern zertrümmert, sein Stamm von ihnen ausgerottet. Nur die Wissenschaft hat uns sein Andenken würdig erhalten. Seine Stadt, an der Straße gelegen, welche die Völker gehen mußten, wenn sie aus einem Welttheile auf den andern sich werfen wollten, ist oft zerstört und hat unter dem Schatten des Halbmondes sogar die Namen bis zum Unkenntlichen verändert. Nur das dankbare Europa hat den alten Namen treu bewahrt, und zwar nur, weil ganz Europa bei den Griechen in die Schule gegangen ist, die Alexandern für die Begründung seines Ruhmes nicht hinlänglich schienen. So schnell ist das politische Werk des größten Helden, den die Geschichte kennt, vorübergegangen; aber was die Ptolemäer still in Alexandrien säeten, ist zur Wohlthat für die gesammte Welt geworden und wuchert fort bis in eine unübersehbare Ferne. Es ist das Mittel geworden, die Griechische Bildung, welche Philipp und Alexander, ohne es zu wollen, zerstörten, bis auf uns zu erhalten.

Als einst Napoleon um Unterstützung einer wissenschaftlichen Unternehmung angegangen wurde und wenig Neigung dazu bezeugte, hatte Cuvier den Muth, ihm zu sagen: *Sire, les conquêtes d'Alexandre ont été perdues bientôt après sa mort, mais les oeuvres d'Aristote se lisent encore tous les jours.*

Napoleon stutzte und unterzeichnete. Ihm mochte die Eroberung Aegyptens vor die Seele treten, von der nichts erhalten war als der Ruhm der muthigen Unternehmung und die Resultate der wissenschaftlichen Commission. Und wie furchtbar ist, am Schlusse seiner Laufbahn, das prophetische Wort in Erfüllung gegangen! Nicht einmal Trümmer eines Reichs hat er hinterlassen wie sein Macedonisches Vorbild, sondern noch lebend mußte er die frühern Verhältnisse sich wieder herstellen sehen. Nur der Haß der unterjochten Völker blieb sein unbestrittenes Eigenthum, und auch das eigene, das er groß machen wollte, hat ihn nicht gehalten. — Aber was für den geistigen Fortschritt gewonnen wurde, ist nicht verloren gegangen. — Schon allein die *Description de l'Egypte* mußte ihm die Unsterblichkeit sichern. Denn, wenn auch vorher einzelne Forscher das hohe Alterthum der Bildung in Aegypten, Alt-Persien, Indien oder China verfolgt hatten, so stand man doch allgemein noch so unter dem Einflusse des sogenannten classischen Studiums, daß auf die Gesammtbildung jene Studien wenig Einfluß ausgeübt hatten. Das graue Alterthum trat aber in die Welt zurück, als Napoleon die Untersuchungen über die Aegyptischen Denkmale unter seinen Schutz nahm, denn diese riefen nicht nur die neuesten Forschungen über Aegypten hervor, sondern vergrößerten auch die Sanscrit-Studien durch das verbreitete Interesse. So darf man sagen, daß die Weltgeschichte durch die Expedition nach Aegypten um die Hälfte verlängert ist.

Der Minister Colbert stiftete die *Académie des sciences* zu Paris und die *Académie des inscriptions et belles-lettres.* Er gründete auch das *Journal des Savans,* die älteste aller noch lebenden wissenschaftlichen Zeitschriften. Was er als Finanz-Minister gewonnen hatte, ging durch eine verschwenderische Regierung nur zu bald verloren. Was er aus eigener Neigung gestiftet hatte, blieb und gab Frankreich eine hohe Stellung

unter den gebildeten Völkern. Als die Gräuel der Französischen Revolution Europa mit Entsetzen erfüllten, mußte Europa dennoch von diesen drei Stimmen sich belehren lassen, und die Achtung konnte nicht ganz schwinden. Wo ist der Mann, der sich rühmen könnte, mehr für sein Volk gethan zu haben![47])

Die Wissenschaft ist, gegen die Kunst gehalten, viel weniger begränzt in Raum und Zeit. In der That hat die Kunst für jedes Volk ein mehr gesondertes Leben und ist mit seiner Eigenthümlichkeit innig verwachsen. Sie erreicht nicht nur eine bestimmte Höhe, über die sie nicht fortschreiten kann, sondern ein Kunstwerk findet auch den vollen Anklang nur in demselben Volke, das das Kunstwerk producirte, oder in einem der Anlage nach nahe verwandten. Die Wissenschaft dagegen kennt keine Culmination, sondern nur Fortschritt, weil sie von einem Volke auf das andere übergeht und allen gemeinsam wird. Sie schlingt ein Band um die gebildeten Völker und wird vielleicht einst dazu beitragen, sie zu einem Staatenbunde zu vereinigen. — So haben die Araber die Werke Griechischer Wissenschaft begierig aufgenommen, die Werke Griechischer Poesie ließen sie kalt vorübergehen.[48])

Eben weil die Kunst mit der Individualität eines Volkes so innig verbunden ist, kann es zweifelhaft sein, ob die Aufnahme fremder Kunstleistungen nicht störend auf die poetische Entwickelung eines Volkes einwirkt. In Bezug auf die Wissenschaft darf hierüber nicht der mindeste Zweifel obwalten. Vielmehr, da die Kritik, die Seele der Wissenschaft und der in allen Fällen bleibende Gewinn, nur sehr langsam sich entwickelt, wird die wissenschaftliche Literatur eines Volkes unendlich langsam fortschreiten, wenn sie nicht vielfach mit fremder, weiter vorgeschrittener, oder auch nur anders fortschreitender Literatur in Berührung kommt. Daher auch das langsame

Gedeihen der Griechischen Wissenschaft neben dem raschen Aufblühen der Kunst.

Wir haben die Wissenschaft anerkannt als ewig in ihrem Quell, nicht begränzt in Zeit und Raum in ihrer Wirksamkeit, unermeßlich in ihrem Umfange, endlos in ihrer Aufgabe, unerreichbar in ihrem Ziele. Was kann noch übrig bleiben, als daß wir dankbar uns erinnern, daß wir einer Zeit angehören, wo die Regierungen erkennen, daß sie die Erzieherinnen der Völker sind und deshalb deren bleibende Interessen vor allen andern beachten, — einem Staate, der schon durch die Stiftung einer Akademie der Wissenschaften eine Urkunde ausgestellt hat, daß er dem Bunde der civilisirten Völker sich beigesellt, — einer Stadt, deren zahlreichen und mannigfachen Schulprüfungen wir in den letzten Tagen beigewohnt haben, um so mit der schönsten Verheißung für die Zukunft in das neue Jahr überzugehen!

Anhang.

Einer Rede Anmerkungen beifügen, heißt freilich einem Eilwagen Frachten anhängen. Allein, da die Rede gedruckt werden sollte, so wurden wenigstens einige Notizen zum Verständnisse nothwendig. Man konnte wohl in St. Petersburg erwarten, daß eine Anspielung auf Lomonossow's Lebensgeschichte allgemein, oder eine andere auf eine hier ausgeführte electro-magnetische Vorrichtung von den meisten Zuhörern verstanden werde, nicht aber in der Fremde. Wenn nun zu den unentbehrlichen Anmerkungen noch andere gekommen sind und das Ganze hiernach zu einer zweileibigen Mißgestalt geworden ist, so liegt die Schuld in der zu weit gefaßten Aufgabe und in dem Umstande, daß der Redner das Vorrecht hat, zu überreden, der Schriftsteller aber die Verpflichtung, zu überzeugen. Der Leser wird eher fordern, daß für diese Verpflichtung noch mehr geschehen sei, als daß er über zu langes Verweilen sich beschweren wird. Wer den Reichthum und die Unbegränztheit der Felder bedenkt, auf welchen ich mich bewege, wird gewiß finden, daß ich mehr mich überwinden mußte, von den Blumen wegzueilen, die hier so reichlich blühen, als ich mich zu bemühen hatte, bei ihnen auszuharren. — Ich kenne keinen hinreißendern Stoff als die Untersuchung der erhabenen Gewalten, welche das Menschengeschlecht zu seiner Entwickelung nöthigen. Sie bilden einen Theil meines anthropologischen Glaubensbekenntnisses. —

Noch möchte ich ein Paar Worte nach Westen gerichtet sagen! Daß ich, bei Uebersicht der Akademien, der Deutschen Universitäten nicht erwähnt habe, ging aus dem genommenen Gesichtspunkte hervor, der auf diejenigen Vereine, deren alleinige Aufgabe die

Erweiterung der Wissenschaften ist, gerichtet war. Zu lange habe ich auf einer der Deutschen Universitäten gelebt, um nicht zu wissen, daß sie außerdem die Bedeutung der Akademien gewonnen haben, zuerst bloß durch die wissenschaftliche Anlage des Deutschen Volkes, zuweilen sogar mit Beeinträchtigung des ursprünglichen, vom Staate allein aufgefaßten Zweckes, dann aber auch in der letzten Zeit, besonders in Preußen, von der Regierung, die wohl weiß, daß der Staat mehr mit dem geistigen als mit dem physischen Gewichte wiegt, mit Absicht dahin geleitet. —

Warum aber zu den eigentlichen Akademien das Museum zu Alexandrien nicht gehören sollte, wie Wachler in der *allgem. Encyclopädie* von Ersch und Gruber Bd. II. S. 280 andeutet, indem er die Akademien als Eigenthümlichkeit der neuern Zeit betrachtet, sehe ich nicht ein. „Das Museum zu Alexandrien," sagt Wachler, „war zugleich eine Versorgungsanstalt für Gelehrte von ausgezeichnetem, wissenschaftlichem Verdienste." Wohl waren die ersten wissenschaftlichen Männer, die nach Alexandrien kamen, nur die Hausgenossen der Ptolemäer. Aber das Bild, das uns Strabo aus der spätern Zeit entwirft, entspricht so vollkommen der Idee einer Akademie, daß wir keine neue dieser Idee mehr entsprechend zu finden im Stande sind: — Gemeinschaftliche Hülfsmittel, und von einer Großartigkeit, wie sich ihrer, im Verhältnisse zum Bedarf, keine neue Akademie rühmen kann, gemeinschaftliche Kasse, gemeinschaftliche Wohnung, sogar gemeinschaftlicher Tisch. — Hatten also auch die Ptolemäer ursprünglich nicht den Plan einer Akademie, — und wie sollten sie auch zu demselben gekommen sein? — und mag man auch das Museum eine Versorgungs-Anstalt nennen, so wurde es doch zu einer Akademie. Hier wurde die Idee einer Akademie geboren — und um so höher müssen wir diese Anstalt achten. Sie zeugt dadurch für die Erhabenheit des dem Menschen angebornen Rufes zu wissenschaftlicher Forschung. Wie viele Völker des Alterthums hatten sich, in manchen Richtungen wenigstens, entwickelt, bis politische Bewegungen das edle Streben zerstreuten, vernichteten! Hätten sie die Idee gehabt, einzelne Männer durch einen Bund enger an Kunst und Wissenschaften zu fesseln und eben dadurch den erdrückenden Einflüssen politischer Bewegung mehr zu entziehen, der erlangte Gewinn

hätte sich vielleicht lebendig fortgepflanzt und vermehrt, und wäre nicht verwischt und verloren. —

Verhehlen will ich nicht, daß, indem ich den Ausgangspunkt von den Akademien wählte, es nicht ohne schmerzliche Erinnerung an die Angriffe geschah, welche beim Auftreten der constitutionellen Verfassung in Bayern auf die dortige Akademie gerichtet wurden. Man verlangte, daß sie sich „gemeinnützig" machen sollte. Obgleich in dieser Forderung nur vier Sylben sich finden, so sind doch zwei zu viel. Ist es nicht schmerzlich, daß solche Angriffe grade in Deutschland das Auftreten des constitutionellen Lebens bezeichneten, während in Frankreich eine Anerkennung des Werthes wissenschaftlicher Untersuchungen in viel bewegteren Zeiten nicht fehlte! Doch lag dieser Forderung die dunkle Ahnung eines nicht richtig erkannten Verhältnisses zum Grunde, das ich aufzufassen an keiner Stelle dieser Rede Veranlassung gefunden habe. Die Akademien sind in der That nicht national, sondern universell. Mit einer Akademie tritt vielmehr ein Volk in den Kreis derjenigen Völker, welche an der allgemeinen geistigen Entwickelung der Menschheit lebendigern Antheil haben wollen. —

An schriftlichen Angriffen hat es nie gefehlt. Schon Alexandrien hatte dergleichen zu erfahren. Es hat durch die Geschichte der Menschheit geantwortet, indem es die Griechische Cultur zur Wissenschaft erhob und die Brücke wurde, sie der Nachwelt zu übertragen. Namentlich wären ohne die Alexandrinische Astronomie die Araber vielleicht nicht für diese Griechische Cultur gewonnen worden, und was Europa den Arabern verdankt, ist bekannt genug. — Solchen Angriffen — es kann hier nur von den gewichtigern die Rede sein, — scheint die unklare Sehnsucht zum Grunde zu liegen, das Gebäude der Wissenschaft rasch beendigt zu sehen, das wir freilich für unvollendbar halten müssen.

Dieses Gebäude, und nicht die Akademien an sich, war die Aufgabe des Verfassers, welcher hier noch das Bekenntniß ablegt, daß er erst jetzt, nach dem Abdrucke der Rede und indem die Beilage in den Druck gehen soll, von einer Festrede verwandten Inhalts, die im Jahre 1807 in München von Jacobi gehalten ist, Kenntniß erhielt. Hätte er sie früher gekannt, so würde er wahrscheinlich einen

andern Gegenstand gewählt haben. — Cuvier's Vortrag bei Eröffnung der Franz. Akademie nach der Rückkehr der Bourbons war ihm wohl bekannt, und er hat es nicht unpassend gefunden, einige der dort gewählten Beispiele vom Einflusse wissenschaftlicher Entdeckungen auf das practische Leben aufzunehmen, doch nur solche, die nicht schon von Cuvier aus Fontenelle's Vortrage entlehnt waren. Wäre es irgend darauf angekommen, die Zahl solcher Beispiele zu vermehren, so hätte *Herschel's Introduction to natural philosophy* dazu reiches Material geliefert — allein hier ist auch dieser Gesichtspunkt dem allgemeinern nur untergeordnet. —

---

1) Die Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg feierte ihr hundertjähriges Bestehen am 29. Decbr. 1826 durch einen öffentlichen Act. Ihre Stiftungs-Urkunde ist zwar vom Jahre 1724 noch unter Peter I. entworfen und dann unterzeichnet von Catharina I., allein die Sitzungen wurden erst im Jahr 1726 eröffnet.

2) Die Akademien der Wissenschaften zu Paris und London wurden um die Mitte des 17. Jahrhunderts gegründet.

3) Nicht allein aus Spanien, Nordafrika, Syrien, Arabien und Persien wendeten sich Gelehrte nach der Hauptstadt des Ommajadischen Reiches, theils um dort für Wissenschaft und Poesie zu leben, welche unter der Regierung des Chalifen Hakem II. außerordentlich aufblühten, theils um dort zu lernen. Zu diesem letzten Zwecke wanderte man selbst aus dem fernen Indien und aus den christlichen Ländern: Frankreich, England, Italien, Deutschland und Griechenland nach Spanien, und die Muhammedanischen Schulen dürfen sich sogar rühmen, der Christenheit einen Papst gegeben zu haben, der auf die Bildung Europas theils durch seine Schriften, theils durch die Erziehung von Fürsten mächtig eingewirkt hat, und der den Gebrauch der sogenannten Arabischen (eigentlich Indischen) Zahlen im übrigen Europa eingeführt haben soll. Papst Sylvester II., der frühere Abt Gerbert, hatte den Schatz seiner ausgedehnten Gelehrsamkeit in Spanien gesammelt und war der Erzieher eines Römischen Kaisers und eines Königs von Frankreich gewesen, bevor er den heiligen Stuhl (999) bestieg. Nicht bloß in Cordova,

sondern in den meisten Provinzialstädten gab es zur Blüthenzeit der Ommajaden Akademien oder Hochschulen und Bibliotheken, allein Cordova leuchtete allen übrigen vor, weil Hakem's II. warmer Eifer für Dichtkunst und Wissenschaft die berühmtesten Männer seiner Zeit versammelte und durch Abgesandte in den größern Städten Afrikas, Aegyptens, Syriens, Arabiens, Persiens die vorzüglichsten Werke aufkaufen oder abschreiben ließ. So brachte er eine Bibliothek zusammen, welche nach *Murphy's history of the Mahometan Emp. in Spain* (p. 109.) 400,000, nach *Casiri bibliotheca Arab. Hispana* 600,000 Manuscripte enthielt, und wovon der Catalog nach authentischen Quellen 44 Bände stark gewesen sein soll, eine Ausdehnung, die dadurch noch glaublicher wird, daß der Chalif, bevor er zur Regierung kam, selbst biographische Notizen zu den Bücher-Titeln hinzufügte. —

Obgleich *Aschbach's Geschichte der Ommajaden in Spanien* (1830), aus welcher ich mich vorzüglich belehrt habe, und die Quellen, die er anführt, nachweisen, daß diese Vereine von Gelehrten mehr unsern Universitäten glichen, selbst, wie noch jetzt in England, besondere Gebäude zur Aufnahme von Studirenden da waren und diese letztern sogar examinirt wurden, so nehme ich doch nicht Anstand, ihrer bei der Uebersicht der Akademien zu erwähnen. Aschbach selbst nämlich bemerkt, im Vorbeigehen gleichsam (z. B. Bd. II. S. 151 u. 152), daß Hakem II. von vielen seiner Schützlinge nichts als die Beendigung begonnener oder versprochener Werke verlangte und Alles that, um ihnen die Mittel zu verschaffen und ihre Muße zu sichern, ja ihnen seine Paläste einräumte. Ueberdies berichtet Aschbach (Bd. II. S. 148.) aus Arabischen Quellen über einen Verein von 40 Gelehrten und Dichtern, die sich sogar bei einer Privatperson, einem Alfaki (Priester) von Toledo, regelmäßig im Winter versammelten, um sich wissenschaftlich zu beschäftigen. So war der Anfang vieler Neu-Europäischer Akademien.

4) Auch diese Anstalten des Morgenlandes waren wohl vorherrschend Unterrichts-Anstalten, wie sie denn den Schulen der Syrer nachgebildet scheinen. Doch liegt es schon in der großartigen Gesinnung, mit der die obengenannten Chalifen

ausgezeichnete Männer um sich zu versammeln strebten*), daß sie mehr werden mußten, und die kostspieligen Anstalten, welche al Mamum für astronomische Unternehmungen traf, indem er mannigfache Instrumente anschaffen und eine Gradmessung unternehmen ließ, auch die Schiefe der Ecliptik selbst bestimmte, beweisen schon, daß es ihm nicht bloß auf Tradition von Kenntnissen, die man von außen aufgenommen hatte, ankam. — Allein abgesehen von den in der Rede erwähnten Hochschulen, hat, wie unser berühmter Orientalist Frähn mir mitzutheilen die Gefälligkeit hatte, im 10. Jahrhundert in Bassora unter dem Namen *Ichwan al-safa* (Brüder der Reinigkeit) ein Verein bestanden, der unsern heutigen Akademien bis auf die Einrichtung glich. Er hat sogar eine Sammlung Abhandlungen über philosophische, physische, mathematische und theologische Gegenstände verfaßt, die noch erhalten ist. In diesen Abhandlungen herrscht, nach Frähn's Ausdruck, so viel Freisinnigkeit, daß man später in Bagdad ein *Auto da fé* über das Werk veranstaltete.

5) Man hat es in Zweifel ziehen wollen, daß Karl erst als König den Versuch gemacht habe, das Schreiben zu erlernen, und die Vermuthung aufgestellt, daß er vielleicht sich bemüht habe, die damalige Zier-Schrift der Mönche sich anzueignen. Ich habe deshalb in *Eginhard's vita Car. Magni* nachgesehen und finde, daß nicht der mindeste Grund zu dieser Vermuthung da ist. *Tentabat et scribere,* heißt es, *tabulasque et codicillos ad hoc in lectulo, sub cervicalibus circumferre solebat, ut, cum tempus vacuum esset, manum effingendis litteris assuefaceret; sed parum prospere successit labor praeposterus ac sero inchoatus.* — Diese Stelle ist schon an sich deutlich genug, der ganze Zusammenhang aber macht sie noch beweisender. So wird hier nicht ausdrücklich gesagt, daß Karl bereits Regent war, als er das Schreiben versuchte, aber gleich Anfangs bemerkt Eginhard, daß er von der Jugendgeschichte

---

*) Mamum bot dem Griechischen Kaiser Theophilus eine sehr bedeutende Geldsumme und einen ewigen Frieden, wenn er einen damals berühmten Mathematiker, Leo, für einige Zeit in seine Dienste treten lasse, was der Kaiser ausschlug, damit die Wissenschaften ein Vorzug der Griechen blieben. Ersch u. Grub. Encyclop: Arab. Literatur.

seines Wohlthäters nichts Sicheres wisse und deshalb ganz davon schweige; er kennt ihn nur als Regenten. Eginhard konnte nicht voraussehen, daß nach einem Jahrtausend die damals im christlichen Europa in den Klöstern bewahrte Kunst des Schreibens ein Gemeingut jedes Menschen, der nicht zum Pöbel gehört, sein würde, und daß man deshalb an seiner Aussage zweifeln könnte. Und wie sprechend ist das zunächst Vorhergehende! Nachdem der treue Eginhard, der von Lob und Dank gegen seinen Herrn voll ist, berichtet hat, was er Alles konnte, fügt er, halb beschämt hinzu: „Er versuchte auch zu schreiben, aber das wollte freilich nicht glücken." Es ist aber wahrlich nicht die schlechteste Perle in der Krone dieses großen Mannes, daß er, der unermüdete Lehrer seines Volkes, zugleich der eifrigste Schüler seiner Umgebung, die Schreibtafel unter dem Kopfkissen hält, um sich gelegentlich zu üben. — Daß Karl in seinem vielbewegten Leben, wenn er des Schreibens Meister gewesen wäre, sich hingesetzt haben sollte, um Zier-Buchstaben zu malen, ist seinem ganzen Character zuwider, und wahrlich eine so läppische Vorstellung, daß sie einem Schönschreiber ihren Ursprung zu verdanken scheint.

6) Es wurden in späterer Zeit astronomische Instrumente im Museum aufgestellt und von dort aus wissenschaftliche Reisen unternommen*). Aber vom Anfange an waren die Könige bedacht, so viele Bücher herbeizuschaffen, als möglich war, und zwar mit einem Kostenaufwande, mit welchem die neuere Zeit sich nicht messen kann. Um die Werke der berühmten Tragiker ächt zu besitzen, erließ einer der Ptolemäer gegen die Original-Manuscripte von Aeschylus, Sophocles und Euripides den Athenern eine Schuld von 17,000 Thalern und gab ihnen überdies noch Abschriften zurück. — Die Schiffer hatten Aufträge, in allen Gegenden Manuscripte aufzukaufen. So wuchs denn die Bibliothek, für welche, wie in unserer Zeit, ein Bibliothekar und mehrere Copisten angestellt waren, zu einer ungeheuern Ausdehnung an. Sie soll bis zu 700,000 Rollen sich vermehrt haben. Man wird diese Anzahl nicht unglaublich

*) Man glaubt sogar, daß in Alexandrien zoologische Sammlungen angelegt und Menagerien gehalten wurden. Indessen können diese Einrichtungen nur vorübergehend gewesen sein. Wir begnügen uns, bei dem historisch Beglaubigten stehen zu bleiben.

finden, wenn man sich erinnert, daß die Bücher oder Rollen der Alten weniger enthielten als unsere gebundenen Bücher, und daß in Herculanum in einem kleinen Raume, der nicht breiter war, als zwei Männer mit ausgestreckten Armen reichen können, und der ohne Zweifel nur die Bibliothek eines einfachen Privatmannes enthielt, nicht weniger als 1756 Rollen gefunden sind. Immer aber bleibt die Ausdehnung der Bibliothek zu Alexandrien ungeheuer und ihr Einfluß auf die gesammte wissenschaftliche Ausbildung der Menschheit unberechenbar — denn so viel auch von den Schriften des Alterthums trotz Alexandrien verloren gegangen sind, so ist doch unbezweifelt, daß noch viel weniger erhalten wäre, wenn Alexandrien nicht lange Zeit hindurch den Mittelpunkt der Literatur gebildet hätte, wohin man reiste, um sich zu belehren, und wo man die Abschriften gesuchter Werke erhalten konnte. Dazu kam noch, daß der Ruhm, den die Alexandrinische Bibliothek bald sich erwarb, die Könige von Pergamus, als in dieser Gegend Asiens einige Ruhe eingetreten war, veranlaßte, eine ähnliche Bibliothek zu bilden. — Die Ptolemäer waren so eifersüchtig auf die Bewahrung dieses Ruhmes, daß sie die Ausfuhr des Papyrus, auf welchem man in Aegypten schrieb, verboten, und sogar ein Alexandrinischer Bibliothekar, Aristonymus, der den Ruf als Vorsteher der Bibliothek zu Pergamus angenommen hatte, in Aegypten gefangen zurückgehalten wurde. — Diese Rivalität hatte die wichtigsten, nicht vorhergesehenen Folgen für Alexandrien und für die Literatur überhaupt. — Man lernte nämlich in Pergamus, in Ermangelung eines andern Materials, die Zubereitung der Thierhäute, auf die man schon früher in Asien geschrieben hatte, so verbessern, daß dadurch das dauerhafte Schreibmaterial entstand, das noch jetzt nach jener Stadt den Namen führt. Diese Schriften auf Pergament hatten sich schon bis zu der Anzahl von 200,000 Rollen angehäuft, als die Römer die Stadt Pergamus eroberten und Antonius diese gesammte dauerhafte Bibliothek der Königin Kleopatra zum Geschenk machte, nachdem durch Caesar's Flotte die frühere Alexandrinische Bibliothek größtentheils verbrannt worden war. Ja, sonderbare Verschlingung des Schicksals! Ohne die Rivalität der Ptolemäer hätte man vielleicht nicht auf Pergament zu schreiben sich gewöhnt, und sicher wären diese dauerhaften Ab-

schriften nicht nach Aegypten gekommen, wenn nicht durch einen Zufall das Feuer, das Cäsar an seine Flotte legen ließ, die ältere Bibliothek zu Alexandrien, deren Schriften ohnehin nicht lange dem Zahne der Zeit widerstehen konnten, ergriffen hätte. — So schien der Genius der Menschheit Alexandrien dazu ausersehen zu haben, die Bildung des Alterthums für die neue Zeit aufzubewahren. Zwar nur während der ersten vier Jahrhunderte der christlichen Zeit wurde die zweite Bibliothek in Alexandrien erhalten. Aber es war dieses gerade die Zeit, wo die Griechische Literatur irgendwo aufbewahrt werden mußte, bis Konstantinopel ein neuer Sitz für sie werden konnte.

Es ist eine im Kreise der gebildeten Welt ziemlich allgemein verbreitete Meinung, daß die große Bibliothek zu Alexandrien bei der Invasion der Araber im Jahre 640 n. Chr. auf Befehl des Chalifen Omar verbrannt worden sei, weil er sie für unnütz erklärte, wenn sie nur das enthalte, was im Koran stehe, und für schädlich, wenn sie Lehren gegen den Koran enthalte. — Dieses ganze Ereigniß hat in neuerer Zeit zu vielen gelehrten Untersuchungen Veranlassung gegeben und wird immer zweifelhafter, je mehr man es untersucht. — So viel erscheint wenigstens gewiß, daß es nicht die ursprüngliche Bibliothek, ja nicht einmal die zweite sein konnte, welche die Araber verbrannten. Unsere Leser werden es vielleicht nicht überflüssig finden, wenn wir hier kurz zusammenzustellen versuchen, was diese gelehrten Untersuchungen gezeigt haben, und worauf die Zweifel beruhen. — Leider sind alle Werke, welche die Alexandriner selbst über ihre Anstalten geschrieben haben, verloren gegangen, wodurch es jetzt unmöglich wird, über alle Verhältnisse zur sichern Erkenntniß zu gelangen. — Doch ist nicht zu bezweifeln, daß mehrere öffentliche Bibliotheken nach einander angelegt worden sind, und daß sie mehrfache Zerstörungen erlitten haben. Die erste Bibliothek wurde schon unter dem ersten Ptolemäer (Pt. Lagi Soter) gegründet, und zwar mit solchem Eifer, daß bereits sein Nachfolger auf die Frage, wie stark die Bibliothek sei, den Bericht erhielt, sie enthalte 54,800 Werke. — Diese Bibliothek lag in dem Stadttheile Bruchion, der an den Hafen gränzte. Plutarch erzählt umständlich, daß sie verbrannt sei, als J. Cäsar nach der Landung in

Aegypten Feuer in seine Flotte werfen ließ. — Auffallen könnte es freilich, daß Cäsar des Brandes der Bibliothek nicht selbst erwähnt, allein dieses Stillschweigen erklärt sich sehr natürlich dadurch, daß die Verbrennung der Bibliothek, wie auch aus Plutarch's Darstellung hervorgeht, auf keine Weise beabsichtigt und dem Feldherrn gewiß sehr unangenehm war. — So läßt sich auch wohl erklären, daß Lucanus in seinem Gedichte *Pharsalia* des Brandes der Bibliothek nicht erwähnt, obgleich, wie Cuvier in seinem *Cours de l'histoire des sciences naturelles* bemerkt, der Brand Gelegenheit zu einer pompösen Episode gegeben haben würde. — Lucanus hatte schon das Mißtrauen Nero's erregt, und da alle römischen Cäsaren den Dictator Cäsar als ihren Ahnherrn betrachteten, so mochte, wenn man in Rom die Einäscherung der Bibliothek als einen Verlust bedauerte, es nicht empfehlend sein, sich ihrer zu erinnern. Dagegen sprechen auch außer Plutarch frei stehende Männer des Alterthums, wie Seneca, von diesem Brande, und es scheint aus einer Bemerkung desselben (*De tranquillitate animi,* Cap. XVI), daß auch Livius, der dem Ereignisse am nächsten stand, in einem der verlorenen Bücher es gleichfalls erzählt. — Es ist ferner gewiß, daß eine zweite, länger erhaltene Büchersammlung in einem dem Serapis gewidmeten Gebäude, dem Serapion, bestand. Nach einer Stelle im Vitruv glaubt man, daß diese Sammlung schon vor der Römischen Occupation Aegyptens durch den siebenten Ptolemäer angelegt worden sei, weil es im ursprünglichen Bibliothek-Gebäude an Raum gefehlt habe. Doch war sie wohl noch nicht bedeutend, denn schwerlich würde Antonius, der damals seinen Triumph in Rom gewiß noch nicht aufgegeben hatte, sich entschlossen haben, auf Kosten seines Ruhmes, seiner geliebten Kleopatra ein galantes Geschenk mit der Pergamenischen Bibliothek zu machen, wenn nicht in Aegypten der Verlust fast vollständig gewesen wäre. — Diese Bibliothek kam auch ins Serapion, wo dann die Bücher bis zu der Anzahl von 300,000 anwuchsen.

Eine dritte Bibliothek wurde unter dem Kaiser Augustus in einem, Sebastion genannten, Gebäude gestiftet, aber unter Aurelian schon wieder zerstört. — Die Bibliothek im Serapion bestand länger. — Es fehlt an einer bestimmten historischen Angabe,

wann sie aufgehört habe. Allein, da am Schlusse des 4. Jahrhunderts n. Chr. (395) der Patriarch Theophilus aus Eifer darüber, daß im Serapion der heidnische Gottesdienst noch immer fortging und die Priester sich nicht unterwerfen wollten, dieses Gebäude stürmen und verwüsten ließ, so ist wohl kaum zu zweifeln, daß die Bücher, obgleich deren nicht besonders in den historischen Berichten erwähnt wird, vor allen Dingen zerstört wurden. — Diese Zerstörung wird noch gewisser durch die Aussage des Spanischen Priesters Orosius, der im Anfange des 5. Jahrhunderts in Alexandrien war und dort nur leere Bücherschränke, aber keine Bibliothek gesehen zu haben versichert. —

Aber welche Bibliothek verbrannten denn die Araber, als sie Alexandrien eroberten? — Diese Verbrennung scheint grade die zweifelhafteste. Nicht als ob der Grund, den der erste Zweifler, der Englische Historiograph Gibbon anführt, daß die Araber zu viel Achtung vor literarischen Werken gehabt hätten, gelten dürfte. — Es ist erwiesen, daß die Araber in den ersten Jahrhunderten nach Muhammed eben so zerstörend gegen Schriften waren, von denen sie glaubten, daß sie ihrer Religion schädlich sein könnten, als sich leider die Christen noch bei der Eroberung Mexicos zeigten. — Die Frage ist vielmehr: Fanden die Araber noch eine große Bibliothek vor, und welche sind die Zeugnisse, daß sie eine solche verbrannten? —

In Bezug auf den letzten Theil der Frage muß man antworten, daß in keiner bis auf uns gekommenen gleichzeitigen Schrift, welche von der Eroberung Alexandriens durch die Araber spricht, der Bibliothek erwähnt wird; ja, daß man überhaupt vor dem 13. Jahrhunderte keine Anzeige über diese Verbrennung findet. — Zwei arabische Schriftsteller aus der eben genannten Zeit Abdullatif und Abulfaradsch*) sprechen zuerst von ihr, der erstere nur mit einem Worte ihrer erwähnend, der zweite aber mit Anführung von Umständen, die das ganze Factum höchst verdächtig machen. — Er erzählt, Johannes Philoponus Grammaticus habe sich für die Erhaltung der philosophischen Bücher bei dem Feldherrn Amr

*) Ein dritter, Makrizi, ist noch viel später und scheint aus einem der genannten geschöpft zu haben.

(vulgo Amru) verwendet, von ihm aber die Antwort erhalten, daß er nicht im Stande sei, darüber zu entscheiden, sondern den Chalifen Omar befragen müsse*). Als nun von diesem die bekannte Antwort eingegangen, habe man die Bibliothek in die Bäder von Alexandrien vertheilt, und so sei sie im Laufe eines halben Jahres zur Feuerung verbraucht worden. Nun hat man noch einen Auszug von dem ersten Berichte des Feldherrn an den Chalifen, in welchem die Größe Alexandriens und der Werth der Eroberung geschildert wird. Zuvörderst ist hier von der Bibliothek nicht die Rede, dann heißt es aber überdieß, daß in Alexandrien 4000 Bäder waren. Nimmt man nun an, daß diese Bäder auch nur zwei Mal wöchentlich geheizt worden, und nimmt man ferner an, daß jede Rolle um ein Holzcylinder gewickelt war, was keineswegs erwiesen ist, so würde doch, wenn man nur einigermaaßen den Bedarf eines orientalischen Bades berücksichtigt, jedes Bad monatlich wenigstens 1000, in einem halben Jahre 6000 und alle 4000 Badstuben in dieser Zeit 24 Millionen verbraucht haben. Zu dieser furchtbaren Uebertreibung kommt noch**), daß wohl kein Mensch, der aus Religionseifer eine Bibliothek vernichten läßt, sie in 4000 Bäder Monate lang vertheilen lassen wird, da man die größte Bibliothek in 24 Stunden vernichten kann. Es ist daher schwer verständlich, warum mehrere Geschichtsschreiber, nach Aufführung der anderweitigen Angaben, endlich doch damit schließen, daß man deshalb nicht die ganze

*) Eben dieser Johannes Grammat. erzählt aber, daß viele Bücher des Aristoteles in der (zu seiner Zeit) ehemaligen Bibliothek sich befunden haben sollen. Also war sie schon vor ihm zerstört. Es wäre freilich möglich, daß er die erste, durch Cäsar verbrannte Bibliothek im Sinne gehabt habe.

**) Mein College Frähn macht mir den Einwurf, daß der Holzmangel Aegyptens eine solche Maaßregel doch glaublich machen könnte. Ich gebe das Gewicht dieses Einwurfes zu und würde, wenn von kürzerer Zeit die Rede wäre, ihm volle Wirkung einräumen. Allein die 6 Monate sind eine arge Uebertreibung! — Man könnte einwerfen, daß Abulfaradsch nicht ausdrücklich sagt, daß alle Bäder mit der Bibliothek erheizt wurden. Immer aber ist die Zeit des Verbrauchs viel zu übertrieben, und der Bedarf eines orientalischen Bades ist bei diesen Untersuchungen in West-Europa zu wenig berücksichtigt. Wenn man den Bädern Petersburgs erlaubte, ihr Feuermaterial aus den Bibliotheken zu nehmen, so würden diese in 8 Tagen verbraucht sein.

Erzählung von der Verbrennung durch die Araber für unbegründet zu halten habe. Wenn von einem historischen Berichte nur der hundertste Theil wahr sein kann, und wenn man, um diesen hundertsten Theil zu retten, annehmen muß, Orosius sei so unglaublich beschränkt gewesen, in Alexandrien eine ungeheuere öffentliche Bibliothek nicht auffinden zu können, sondern sich leere Bücherschränke weisen zu lassen, wenn man es nicht begreiflich machen kann, wie von diesem Brande sechshundert Jahre geschwiegen wurde; so weiß ich nicht, warum man nicht lieber den ganzen Bericht für ein orientalisches Mährchen*) oder Mißverständniß halten sollte. Zur Entstehung des Mißverständnisses scheint Silvestre de Sacy in einer Anmerkung zu seiner Uebersetzung des Abdullatif (S. 243) eine sehr wahrscheinliche Veranlassung nachzuweisen, obgleich er grade das Gegentheil erweisen will. — Um nämlich zu zeigen, daß solche Zerstörungen im Geiste der Araber damaliger Zeit lagen, führt Sacy eine Stelle aus einem Arabischen Schriftsteller des 8. Jahrhunderts, Ebn Chaldun, an, worin erzählt wird, daß Omar bei der Eroberung Persiens die gefundenen Schriften aus denselben Gründen, die man ihm für Alexandrien in den Mund legt, habe vertilgen lassen. Liegt es nun nicht sehr nahe, anzunehmen, daß man, was in Persien geschah, später durch Verwechselung auf die gleichfalls verschwundene Alexandrinische Bibliothek angewendet hat? Dazu kommt noch, daß in dem Manuscripte des Ebn Chaldun, welches Silvestre de Sacy vor sich hatte, gefragt wird: „Wo sind aber die Schriften der Chaldäer, Syrer, Babylonier, Aegypter geblieben? Nur die Arbeiten Eines Volks, der Griechen, sind bis auf uns gekommen.“ Ist es glaublich, daß ein Schriftsteller, der so fragt, des Brandes in Alexandrien nicht erwähnt hätte, wenn ihm Etwas davon bekannt geworden wäre? —

Man hat ferner — ich weiß nicht aus welchem Respect vor Abulfaradsch und Abdullatif, — vermuthet, daß nach Orosius eine neue Bibliothek in die leeren Schränke gesammelt sei. Das wäre möglich, in gewissem Grade sogar glaublich, — allein wer würde die Kosten dazu hergegeben haben, um diese Bibliothek so groß

*) Es ist nicht zu übersehen, daß Abulfaradsch Christ war.

zu machen, daß man einige Bäder ein Paar Wochen damit hätte heizen können? Aegypten hatte schon lange keine Könige mehr. — Unglücklicher Weise nennt Abulfaradsch die verbrannte Bibliothek eine Königliche. — Sollten wohl die Oströmischen Kaiser so viel auf Alexandrien verwendet haben, oder hatte nicht unser Autor die Ptolemäer im Sinne? Und wird nicht eben dadurch der Irrthum erwiesen?

7) J. B. Nordmann's Mikrograph. Beiträge. I. S. 36. und zwar an Würmern aus den Augen von Barschen und Kaulbarschen.

8) In der zweiten Ausgabe von Linné's *Systema naturae* zähle ich 607 aufgeführte Arten von Thieren, so weit sich eine solche Zahl bestimmen läßt, da es deutlich ist, daß der Verfasser einige Gattungen noch unausgefüllt gelassen hat. In dieser Zahl sind noch einige fossile Thiere enthalten, wie *Orthocerus* und *Lituus* und einige bloße Abänderungen. Obgleich dagegen nicht geleugnet werden kann, daß dieses Verzeichniß keinesweges vollständig ist, indem manche schon bekannte Thiere der neuen Welt ausgelassen sind, so würde man doch, wenn gefragt würde, wie viele Thiere kenntlich beschrieben waren (worauf es hier zur Vergleichung eigentlich ankommt), kaum 700 zusammenbringen können, da die ältern Zoologen, die einheimischen Thiere aus der Erfahrung kennend, nicht daran dachten, sie zu beschreiben und erst allmählig für die auffallenderen Thiere Beschreibungen entworfen worden waren.

9) In jener zweiten Ausgabe des Linné'schen Systems sind nur zwei Arten von Schlupfwespen aufgeführt, in der dritten Original-Ausgabe (oder der sechsten, wenn man die Nachdrücke mitzählt) vom Jahre 1748 finden sich 5 Arten. Die Anzahl der bekannten Arten ist seit jener Zeit so gewachsen, daß Gravenhorst in einem Werke von drei starken Bänden 1302 Arten Europäischer Schlupfwespen beschreibt, die er selbst untersucht hat. Außer diesen fand er 344 Arten von Europ. Schlupfwespen beschrieben, die ihm selbst nicht vorgekommen waren, und die zum Theil zweifelhaft sein mögen. Hiernach ist die Zahl der beschriebenen Europäischen Schlupfwespen schon 1646. Dennoch sind schon neue Supplemente versprochen. — Rechnet man hinzu, was man von Außer-Europäi-

schen Arten kennt, und fügt man noch gewisse verwandte Formen dazu, die man sonst zu den Schlupfwespen zählte, die Gravenhorst aber ausgeschieden hat, so wird die ganze Anzahl wohl die vierfache von allen Thieren sein, die Linné in der zweiten Ausgabe seines *Systema nat.* aufführt. —

Um denjenigen Lesern, welche nicht Naturforscher sind, noch in einem andern Beispiele zu zeigen, mit welchem Eifer und Erfolge man in neuern Zeiten die verschiedenen Formen der organischen Körper aufzusuchen sich bemüht und zugleich ihnen anschaulich zu machen, wie groß die Anzahl dieser Formen ist, bemerken wir, daß Linné in der letzten Ausgabe seines Systems, welche im Jahre 1767 erschien, nur 11 Arten von Eingeweide-Würmern, oder von solchen Schmarotzer-Würmern aufführt, die nur im Innern von andern lebenden Thieren sich aufhalten. Seit jener Zeit wurde, durch ein Paar interessante Entdeckungen, die man fast zufällig machte, das Suchen nach solchen Schmarotzer-Würmern in den verschiedenen größern Thieren ein Lieblings-Gegenstand der Beschäftigung mehrerer Naturforscher. Im zoologischen Museum zu Wien öffnete man allein zu diesem Zwecke 37,901 Thiere in fünf Jahren*), und das Ergebniß war so außerordentlich groß, daß Rudolphi, der im Jahr 1819 ein Verzeichniß der bekannten Eingeweide-Würmer herausgab, über 1100 verschiedene Formen aufführen konnte. In einem Zeitraume von 50 Jahren hatte sich also die Zahl der bekannten Arten verhundertfacht. Dennoch war die Untersuchung lange nicht erschöpft. Erst nach der *Synopsis* von Rudolphi hat man gefunden, daß auch in niedrig organisirten Thieren, wie Schnecken und Muscheln, mannigfache Formen und oft in ganz ungeheurer Anzahl von Individuen vorkommen. Der Verfasser dieser Zeilen fand in einer gewöhnlichen Teichmuschel außer ganz mikroskopischen Geschöpfen, die im Zeugungs-Apparate zu Zeiten vorkommen, und deren Verhältnisse noch nicht recht klar sind, gegen eine halbe Million und in einer kleinen inländischen Schnecke, die höchstens 2 Linien lang wird, zuweilen an 200 Schmarotzer-Würmer. Ja selbst in Schmarotzer-Würmern von Schnecken fand er wieder andere

*) *Notitia collectionis insignis vermium intestinalium, Vindob. 1811, p. 3.*

Schmarotzer lebend und zwar in großer Anzahl*). Seitdem hat Nordmann entdeckt, daß das Auge, das nach früherer Kenntniß sehr selten einen Wurm zu beherbergen schien, im Menschen nicht so ganz selten kleine Würmer enthält und in einer andern Thierclasse, den Fischen, fast immer. Ueberhaupt ist kein Theil des thierischen Körpers ganz sicher vor diesen ungebetenen Gästen. Man hat sie nicht nur im Darme, wo sie freilich am häufigsten sind, sondern auch im Hirne, in allen Sinnes-Organen, in und zwischen den Muskeln, am Herzen, selbst (doch selten!) im Blute gefunden. — Darüber hat man jedoch nicht nöthig erschreckt zu sein, denn die meisten Schmarotzer-Würmer geben, wenn sie nicht etwa in recht großer Anzahl vorhanden sind, ihre Existenz gar nicht kund, und aus dem Menschen kennt man doch nicht viel über ein Dutzend Arten. — Ich habe nur auf den Reichthum der Natur in Production der niedern Thierformen und auf das reiche Material für die zoologische Untersuchung hinweisen wollen. — Irren würde man sich aber, wenn man glaubte, daß auch die Zahl der bekannten höhern Thiere seit Linné in demselben Maaße gewachsen ist. Von Säugethieren zählt Linné in der letzten Ausgabe seines Systems (1767) 230 Arten, Pennant in seiner *History of Quadrupeds* (1781) 419 Arten. Die neuesten Verzeichnisse enthalten zwischen 1100 und 1200 Arten, wobei jedoch manche zweifelhaft oder doppelt aufgezählt sind. Die Zahl wäre also seit Linné ungefähr die fünffache geworden, und der langsame Zuwachs der letzten Jahre läßt erwarten, daß, wie sehr man auch die weniger bekannten Länder durchsuchen möge, die Gesammt-Anzahl der bestimmt verschiedenen Säugethiere schwerlich auf 2000 steigen wird. Je weiter wir aber vom Menschen herabsteigen, desto größer ist, im Allgemeinen wenigstens, für jede besondere Thierclasse die Anzahl von Formen oder Arten, und um desto reicher also auch die Ausbeute seit Linné. So führt dieser Naturforscher in der letzten Ausgabe seines Systems 404 Arten Fische auf. Cuvier hatte kurz vor seinem Tode ein ausgedehntes Werk über diese Thierclasse begonnen und konnte bei dem Reichthume

*) Die Schmarotzer, welche andere enthalten, haben sich als die lebendigen Brutbehälter oder Ammen der eingeschlossenen erwiesen. (1864).

seiner Hülfsmittel in der Einleitung versprechen, daß sein Werk wenigstens viermal so viel Arten aufzählen würde als seine neuesten Vorgänger. Gegen das letzte Linné'sche Verzeichniß gehalten, muß aber diese Arbeit, die immer neuen Zuwachs erhält, wenn sie vollendet sein wird, wenigstens die 16=fache Zahl enthalten. — Die Anzahl der theils schon beschriebenen, theils in den Europäischen Sammlungen vorräthigen, noch nicht beschriebenen Insectenarten hat Humboldt schon vor einer Reihe von Jahren auf 44,000 geschätzt*). Man kann hiernach abmessen, ob oben mit der Behauptung, daß kein Naturforscher auch nur eine der größern Abtheilungen des Thierreichs vollständig kenne, zu viel gesagt sei. —

10) So wird in einem Werke, das nicht etwa unter dem Schutte von Pompeji gefunden, sondern im Jahr 1822 in Leipzig nach einem frisch geschriebenen Manuscripte unter dem erhabenen Titel: *Cyclus, ein Versuch über die endliche Cultur des Menschengeschlechts in der Wissenschaft und Kunst von C. A. Weinholdt, Professor* u. s. w. gedruckt ist, ein baldiger Schluß gar mancher Wissenschaft verkündet. Es heißt S. 4.: „Eine dritte Wissenschaft, deren Vollendung vielleicht schon in dem nächsten Jahrhunderte bevorsteht, ist die Naturgeschichte, insofern sie die Beschreibung aller Producte des Erdkörpers enthält." Die beiden vorhergenannten Wissenschaften, auf die der Verfasser sich hier bezieht, sind sogar, *risum teneatis!* Astronomie und Mathematik! Im wunderbaren Gegensatze heißt es von der vierten Wissenschaft: „Die Erdbeschreibung wird durch unsere Reisen um die Erde und durch die genauere Erforschung ihres Flächenzustandes noch sehr erweitert, aber niemals ganz vollendet werden." Wie groß muß diesem Manne die Erde, wie klein die Welt erschienen sein! Ist man würdig, der Wissenschaft zu dienen, wenn man so klägliche Ansichten von ihr hegt?

11) Linné's *systema naturae*, von welchem alle jetzigen Systematischen Verzeichnisse Erweiterungen sind, erschien zuerst im Jahr 1735 auf wenigen Blättern. Indem ich mir selbst die Frage

---

*) Jetzt muß man die Zahl der Insecten viel höher anschlagen; 80,000 Arten werden schon in den verschiedenen Sammlungen sich befinden, und eben so viele sind gewiß noch zu sammeln. (1864.)

aufwarf, wie viel Menschen seit jener Zeit wohl um die Vermehrung dieser Verzeichnisse bemüht gewesen sind, erschrack ich zuvörderst über die Zahl 1000 und hatte nicht den Muth, sie hinzuschreiben. Als ich aber Cuvier's Geschichte der Ichthyologie aufschlug und fand, daß er, abgesehen von den anatomischen Arbeiten, nach Linné über hundert Männer nennt, die allein zur systematischen Kenntniß der Fische beigetragen haben, erkannte ich, daß jene Zahl viel zu gering war. Die Fischkunde ist grade ein weniger bearbeitetes Feld. Viel mehr Liebhaber hat das Studium der Vögel und noch viel mehr das der Insecten gehabt. Die Zahl der systematischen Zoologen seit Linné muß gegen 1000 sein. — Die der Botaniker ist bei weitem größer.

12) Die Zahl der Sprachen ist im strengsten Sinne nicht bestimmbar, auch wenn sie alle bekannt wären, da es zwischen besondern Sprachen und Dialecten keine genaue Gränze giebt. Um aber die große Mannigfaltigkeit derselben anschaulich zu machen erinnern, wir, daß Vater (Mithridates III. S. 373.) über 500 Amerikanische Sprachen zählt, daß überhaupt, je niedriger die gesellschaftlichen Verhältnisse stehen, und in je kleinere Stämme die Menschen getheilt sind, um so mehr Sprachen sich bilden. So glaubt man überall, wo man an der Küste von Neu-Holland Eingeborene trifft, eine ganz verschiedene Sprache von ihnen zu hören. Die meisten derselben werden untergegangen oder in einander verschmolzen sein, bevor sie zu einer wissenschaftlichin Untersuchung gelangen. Adelung d. J. rechnet (in seiner Uebersicht aller bekannten Sprachen und Dialecte, Petersburg 1820) die Zahl sämmtlicher Sprachen und Dialecte auf 3064. Nach Prichard's *(Enquiries on man)* Uebersicht würden etwa 700—800 Hauptsprachen zu zählen sein.

13) Das System der Epicyklen.

14) Theorie des organischen Baues oder wenigstens Elemente zu einer Theorie des organischen Baues kann man die allgemeinen Resultate wohl nennen, die durch die vergleichende Anatomie und die Untersuchung der Entwickelungsgeschichte gewonnen sind, jene Resultate, welche uns lehren, in dem Schädel eines Thiers eine Modification der Wirbel zu erkennen, aus dem Fuße eines Säugethiers auf den Bau seiner Zähne zu schließen, oder in der Mannigfaltigkeit der Pflanzen die Variationen einer Grundform zu sehen.

15) In der That ist der auf ein Jahrhundert hinausgesetzte Preis, den der Graf Araktschejew auf die beste Lebensbeschreibung des Kaisers Alexander gesetzt hat, ohne Beispiel. Wir sind weit entfernt, auf diese großartige Preis-Aufgabe, auf welche die Russische Literatur stolz sein kann, im Obigen einen Schatten von Tadel werfen zu wollen, bemerken aber, daß nur, weil der Gegenstand dieses Preises ein beendeter ist, zu dem kein neuer Stoff hinzukommen kann, ein solcher Preis ausgesetzt werden konnte. Soll aber etwas noch Ungekanntes gesucht werden, so kann man nicht voraussehen, wie sich die Fragen nach einem Zeitraume von hundert Jahren stellen werden. Und doch wird auch für jenen Preis das Werk, welches man nach hundert Jahren krönen wird, nach tausend Jahren nicht mehr gründlich genug scheinen, weil die Ansichten über den Einfluß der Handlungen der Fürsten sich verändert haben werden. —

16) Der große Euler war nicht der einzige blinde Mathematiker, der die Optik erweiterte. Auch der von Kindheit an des Lichtes beraubte Saunderson hat sie angebaut, wenn auch nicht mit solchem Erfolge als Euler. Er hielt Vorträge über Optik, so wie über reine Mathematik. Dieser Blinde hat wesentlich dazu beigetragen, Newton's Entdeckungen über das Licht zu verbreiten.

17) Zwar liegt die Zeit nicht fern, in der man in allem Ernste glaubte, die Natur *a priori* construiren zu können, indem man auf die Lehre sich stützte, daß unsere Denkgesetze mit den Gesetzen, die im Weltbau herrschen, übereinstimmen müssen. Um die Wahrheit derselben zu prüfen, hätte man einem Nukahiwer auftragen sollen, die Welt zu construiren. Wir möchten jene Lehre so umformen: In unserm Denken liegt die Möglichkeit, die Gesetze der Weltbildung zu finden, aber keineswegs eine Nothwendigkeit, wie für die mathematische Erkenntniß. Sonst wäre die Differenz in den Resultaten des Denkens über die Erfahrungswelt bei der Uebereinstimmung im mathematischen Denken nicht verständlich.

Daß man das Dasein eines Planeten zwischen Mars und Jupiter voraussagen konnte, bevor die kleinen Planeten Ceres, Pallas, Juno und Vesta entdeckt waren, lag nur in einem erkannten mathematischen Verhältnisse, so wie andere vorgekommene Fälle von richtigen Vermuthungen über Gegenstände der Natur-

wissenschaften auf der Kenntniß von analogen Verhältnissen beruhten, für welche die Beobachtung den Stoff schon geliefert hatte.

18) Nicht nur hat Herbart psychologische Verhältnisse der mathematischen Behandlung unterworfen, sondern man sucht auch in der Wahrscheinlichkeits-Rechnung einen Maaßstab zur Beurtheilung über die Sicherheit in dem Ausspruche eines Gerichtshofes. Wird man nicht auch die Wahrscheinlichkeits-Rechnung in Anwendung bringen müssen, indem man aus den Thatsachen der Geschichte die allgemeinen Resultate entwickelt, welche so leicht sich verschieden umzugestalten scheinen, je nachdem wir diesen oder jenen Wunsch mitbringen? Ja, bringt man sie nicht schon in Anwendung, indem man die Masse der Erfahrungen in Anschlag bringt, welche für oder wider ein Resultat zu sprechen scheinen! Der Verfasser erinnert sich eines Vortrages über die Wahrscheinlichkeits-Rechnung von Bessel, in welchem derselbe sich die Aufgabe gemacht hatte, zu zeigen, wie jede Wissenschaft um so mehr an Sicherheit gewinnen würde, je mehr sie die Wahrscheinlichkeits-Rechnung in ihre Bearbeitung aufnähme, und hat seitdem sich öfter darnach gesehnt, daß es gelingen möge, in die Physiologie ein mathematisches Element einzuführen.*)

19) Soweit wir das System des Anaxagoras aus den Berichten Anderer kennen, da von ihm selbst kein Werk auf uns gekommen ist. (Vergl. *Reinhold's Geschichte der Griechischen Philosophie* S. 60.)

20) Daß die philologische oder literärische Kritik in Alexandrien entstand, ist eine längst und allgemein anerkannte Thatsache. Die vielen Verfälschungen und Unterschiebungen von Schriften, wozu die Freigebigkeit der Ptolemäer Veranlassung gab, machten es nothwendig, eigene kritische Wächter bei der Bibliothek anzustellen, welche die Aufgabe hatten, die Aechtheit der Schriften zu untersuchen. Wir haben oben schon (unter Nr. 6) angeführt, wie hoch man gute Abschriften bezahlte. Allein wir nehmen den Ausspruch viel allgemeiner: daß hier die wissenschaftliche Untersuchung überhaupt eine kritische

---

*) So konnte man im Jahr 1838 noch sagen, da die ältern Jatromathematiker ganz bei Seite geschoben waren. Jetzt hat die mathematische Behandlung tief eingegriffen, nur das Leben selbst entzieht sich spröde. (1864.)

wurde, nicht bloß für die Prüfung über die Aechtheit von Schriften, sondern für das Wissen selbst.

21) Wenn auch an manchen Griechischen Philosophen-Schulen, wie es wenigstens in späterer Zeit vorkam, mehrere Lehrer waren, so repräsentirten diese Lehrer doch nur Ein System, und was sie vereinigte, war eben die Einheit des Systems.

22) Es ist mehr zu bewundern, daß Theokrit zu den Alexandrinern gehörte, als der gänzliche Mangel von manchem Zweige der Poesie auffallen kann.

23) Leider sind die ersten Spuren einer wissenschaftlichen, auf Beobachtung gegründeten Physik sehr dunkel. — Desto vollständiger weist die Geschichte nach, daß in Alexandrien der menschliche Körper zuerst zergliedert wurde und damit eine Untersuchung begann, ohne welche die Medicin nie einen wissenschaftlichen Charakter gewinnen konnte. Hippocrates wußte vom Bau des menschlichen Leibes nur so viel, als die Betrachtung des Aeußern lehrt, und was die Gewohnheit, Thiere zu schlachten, an rohen Kenntnissen über den innern Bau des Thiers lieferte und im menschlichen Bau vermuthen ließ. So meint Cuvier (*Cours de l'histoire des sciences naturelles I. p. 193.*), daß Hippocrates, obgleich er den Puls beobachtete, doch gar keine Vorstellung von seinem Verhältnisse zum Organismus sich habe machen können. — In Alexandrien fing man bald nach der Gründung des Museums an, Leichname von Menschen zu untersuchen. — Es wird sogar von Plinius erzählt, daß die königliche Familie durch ihre Theilnahme diese Untersuchungen sanctionirt habe, wahrscheinlich um das Vorurtheil der Griechen zu besiegen. Die Nachrichten, welche wir über die von den Anatomen in Alexandrien gemachten Entdeckungen haben, beweisen, daß durchaus die wichtigsten und unentbehrlichsten Kenntnisse erst hier erworben wurden und die bisher an Thieren gemachten Beobachtungen noch gar nicht zu einer Ansicht von den Lebensverhältnissen führen konnten. So entdeckte Praxagoras, der erste Zergliederer in Alexandrien, den Zusammenhang der Arterien mit dem Herzen (aber noch nicht, daß sie Blut enthalten) und Erasistratus den Zusammenhang der Nerven mit dem Hirn und Rückenmarke. Die frühere anatomische Kenntniß würde also nur die unsrer Köche und Köchinnen sein, wenn

nicht Aristoteles einen reichern Schatz der Vergleichung besessen hätte.

24) Eratosthenes nannte sich zuerst einen Philologos, und dieses Wort bezeichnete, was man später einen Literatus nannte. Die Literaturgeschichte ist eben auch Alexandrinischen Ursprungs. Was wir jetzt einen Philologen nennen, bezeichnete man damals mit dem Worte Grammatiker, und auch diese Art von Studien keimte für die Griechen in Alexandrien.

25) Der erste Versuch einer Gradmessung wurde in Aegypten von Eratosthenes gemacht.

26) Den ersten etwas vollständigen und von Ptolemäus benutzten Sterncatalog legte Hipparch an. Man hat ihn lange und allgemein nach einer Stelle im Ptolemäus für einen Alexandriner gehalten, d. h. für einen Eingewanderten; denn daß er in Kleinasien geboren wurde, ist nicht zu bezweifeln. Gegen diese Ansicht erklärt sich Delambre in seiner *Histoire de l'astronomie ancienne* (1817) *Tom. I. Discours prél.* XXI et XXII sehr nachdrücklich. Er beweist, daß Hipparch seine Beobachtungen in Rhodus gemacht habe, wie Ptolemäus ausdrücklich sagt, und findet, daß die andere Stelle, welche ein Urtheil des Hipparch über einen in Alexandrien aufgestellten kupfernen Kreis enthält, mehr dafür spreche, daß er Alexandrien nur vom Hörensagen kenne. Der Redner hat sich erlaubt, Hipparch dennoch als Alexandriner zu betrachten, nicht sowohl, weil der neueste Geschichtschreiber über Alexandrien (*Matter, Essai historique sur l'école d'Alexandrie* (1820) *Tom. I. p.* 151.) bestimmt sagt, daß Hipparch aus Rhodus nach Alexandrien gegangen sei, und daß der Ruf von Conon und Aristarch ihn dahin gezogen habe, denn leider fehlt hier, wie so häufig bei diesem Schriftsteller, die Angabe der Quelle*), auch nicht weil andere Literatoren noch fortfahren, Hipparch als Alexandriner zu be-

*) Bei solchen Nachforschungen springt der Werth der deutschen Sitte des Citirens recht ins Auge. Wie stünde es überhaupt um die Literaturgeschichte ohne die Männer wie Fabricius, über den sich Matter zuweilen lustig macht!

trachten*), sondern weil jene zweite Hälfte von Delambre's Beweisführung ihm nicht überzeugend scheint, und weil ein Redner um so mehr die allgemeine Ansicht über ein Factum annehmen darf, wenn sie ihm günstig ist, je weniger er sich das Ansehen geben kann oder will, überall aus den ersten Quellen selbst geschöpft zu haben.

27) Die Darstellung von der allmähligen Ausbildung der Lehre von der Gravitation ist ganz nach dem Buche: *Sir Isaak Newton's Leben, nebst einer Darstellung seiner Entdeckungen von Sir D. Brewster, übersetzt von Goldberg mit Anmerkungen von H. W. Brandes, Leipzig* 1833 in 8. S. 91—130 gegeben. Diese Biographie Newton's ist besonders ausgezeichnet durch die Klarheit, mit der sie die Vorgeschichte und den Fortschritt jeder einzelnen Entdeckung des großen Mannes entwickelt, und wird dadurch auch für Leser, die nicht Physiker sind, eben so belehrend als anziehend.

28) Wren, Hooke und Halley erkannten gleichzeitig mit Newton eine allgemeine Anziehungskraft als Grund der Planeten-Bewegung. Brewster a. a. O. S. 123.

29) C. F. Wolff hatte schon als Student in seiner Dissertation: *De generatione*, die allmählige Entwickelung der einzelnen Theile der organischen Körper verfolgt, und unter andern Dingen auf das Bestimmteste nachgewiesen, daß im Pflanzenkörper von Knoten zu Knoten nur Wiederholungen und Umbildungen derselben Theile vorkommen, so daß die Blume nur aus veredelten Blattkreisen bestehe. Obgleich diese Dissertation nichts weniger als unbekannt geblieben war, hatte man ihren Inhalt doch so wenig verstanden, daß, als Göthe am Schluß des vorigen Jahrhunderts seine mit Wolff übereinstimmende Lehre von der Metamorphose der Pflanzen herausgab, man nicht an Wolff dachte. Des letztern Hauptarbeit: Ueber die Entwickelung des Darmcanals im brütenden Hühnchen, die er in die Acten unserer Akademie in den Jahren 1766—68 einrücken ließ, und in welcher er zuerst genau die Ausbildung des

---

*) Die *Biographie universelle* verficht zwar die Meinung Delambre's, allein der Artikel ist von ihm selbst, wie die Unterzeichnung vermuthen läßt.

thierischen Körpers untersuchte, blieb sogar so unbekannt, daß man sie erst nach mehr als 40 Jahren gleichsam entdeckte.

30) So wahr es von der einen Seite ist, daß nur tüchtige Arbeit die Wissenschaft fördert, so unleugbar ist es doch auch, daß nicht einzelne Männer die Gestalt der Wissenschaften bestimmen, sondern daß in ihrer Entwickelung selbst eine innere Nothwendigkeit liegt, zu welcher sich die Bearbeiter nur wie Organe verhalten, welche das aussprechen oder darstellen, was zur Entwickelung heran gereift ist, zuweilen sogar, indem sie etwas ganz anderes wollen. So wie die Frucht, die der Landmann erndtet, immer das doppelte Resultat seiner Mühe und der Gunst der Natur-Verhältnisse ist — ganz eben so ist also der Gewinn, den man auf dem wissenschaftlichen Felde sammelt, das Resultat nicht nur der tüchtigen Bestrebung, sondern der Zeit und der Verhältnisse, unter denen man arbeitet, und es ist nicht zu leugnen, daß von den schönsten Kränzen des Ruhmes der glänzendste Theil nicht dem Individuum angehört, sondern der Stellung, die es in Zeit und Raum erhalten hat. Das Individuum hat nur die Aufgabe, Tüchtiges zu wollen. Das Maaß des Erfolges hängt von allgemeinen Bedingungen ab. Es ist wahr, daß ohne eifrige Bemühung Columbus nicht der Entdecker einer neuen Welt geworden wäre, — allein es bleibt nichts desto weniger wahr, daß, wenn ihm ganz nach seiner Einsicht der Lohn zugemessen wäre, er auf dem Oceane aus Mangel umgekommen sein würde. Nicht einen neuen Erdtheil suchte er eigentlich, sondern er hoffte, an die Ostküste von Asien zu gelangen. Wie unendlich falsch mußten seine Vorstellungen von der Ausdehnung Asiens nach Osten sein, da er schon vor der Ankunft in Westindien Mangel an Lebensmitteln hatte, und es scheint sehr fraglich, ob die Spanischen Behörden, die seinen Vorschlag beurtheilen sollten, so ganz Unrecht hatten, ihn gewagt, unsicher und unausführbar zu finden. Aber gewiß ist es, daß Amerika, wie es nun einmal liegt, auch ohne die Existenz von Columbus entdeckt worden wäre, und zwar nicht viel später. Es hatte sich im 15. Jahrhunderte ein außerordentlicher Eifer für kühne Seereisen entwickelt und durch die Erfolge noch mehr genährt. So wie man am Ende dieses Jahrhunderts den Weg um das Vorgebirge der guten Hoffnung fand, so mußte man auch bald nach Westen das

dort gelegene Land finden, auch wenn man ein anderes suchte. Wir möchten den Ruhm des Entdeckers einer Welt nicht beflecken — aber wir möchten, daß man größer von den Fortschritten der Menschheit denke, als daß man sie von dem Dasein einzelner Menschen abhängig glaubt. Amerika wäre bald entdeckt worden, auch wenn Columbus in der Wiege gestorben wäre. — Die allgemeine Begeisterung der Italiener, Portugiesen, Spanier für Reisen war die wesentliche Bedingung. Sie mußte hier oder da den Entdecker von Amerika schaffen — ob der Mann Columbus oder anders hieß, war gleichgültig. Die Begeisterung für abenteuerliche Entdeckungen war wieder erzeugt durch die vorhergegangenen Kreuzzüge, und diese wird kein Besonnener als bloße zufällige Launen betrachten können. Es war das poetische Aufwachen der Westeuropäischen Völker aus dumpfer Apathie.

Um meinen Lesern einsichtlich zu machen, wie in der Entwickelung einer Wissenschaft eine innere Nothwendigkeit liegt, möchte ich die Naturgeschichte wählen und das Talent besitzen, ihnen mit wenigen Worten anschaulich machen zu können, mit welcher Begeisterung Hunderte von Menschen in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts kein größeres Glück kannten als Pflanzen und Thiere systematisch zu beschreiben; denn das Suchen nach dem Gesetzmäßigen im organischen Baue ist ein Weg, der, mit wenigen Ausnahmen, erst beim Uebergange in das 19. Jahrhundert betreten wurde. Ich möchte aus der Anzahl von unternommenen Reisen anschaulich machen, wie viele Opfer an Bequemlichkeit nicht nur, sondern auch an Leben gebracht sind; — ich möchte zeigen, wie man alles Andere darüber vergaß — sogar das Lebendige im Thier selbst — und dann hinüber führen zu der scheinbaren Veranlassung für diese Richtung, zu den Arbeiten Linné's. Ich würde ihnen hier zeigen, wie Linné selbst Anfangs gar nicht wußte, woran er arbeitete, wie er in seinen ersten Schriften gar nicht seine systematische Benennungsart eingeführt hatte, wie er erst allmählig die wissenschaftliche Kunstsprache erfand, durch die es allein möglich wurde, die Gegenstände der Naturgeschichte allgemein verständlich zu beschreiben. Dann würde ich zeigen, daß Linné seine Aufgabe gar nicht freiwillig gewählt hat, sondern wie ihn die Umstände nöthigten, das zu sein, was er ward — indem

schon vor ihm eine Anzahl Pflanzen und Thiere aufgezählt waren, aber es fast unmöglich wurde, sich in diesem Chaos zurecht zu finden. Von den früheren Naturforschern hatte nämlich jeder entweder eigene Namen gewählt oder für die Beschreibung willkürliche Ausdrücke gebraucht, die sehr bald unverständlich werden mußten. Man würde dann einsehen, wie Linné, indem er sich bemühte, das Bekannte systematisch zusammenzustellen, erst sich eine allgemeine Kunstsprache zu erfinden gezwungen wurde. Man würde sich überzeugen, daß Linné nicht sowohl ein Reformator der Naturgeschichte war, wie man ihn gewöhnlich nennt, als der Begründer; denn für eine wissenschaftliche Bearbeitung der Naturgeschichte war es vor allen Dingen nothwendig, daß man die einzelnen Naturkörper allgemein verständlich beschreiben konnte. Wäre mir dies gelungen, so würde ich darauf aufmerksam machen, daß wir über die wichtigsten und am tiefsten gehenden Fragen der allgemeinen Naturgeschichte, z. B. die allmähliche Ausbildung und Umbildung der Formen, nur deshalb jetzt so wenig zu sagen wissen, weil die Alten gar nicht beschrieben, sondern nur benannten. Man würde zugestehen, daß wir für diesen wesentlichen Theil, für die Geschichte der Natur, viel mehr gewonnen hätten, wenn Aristoteles statt seiner allerdings sehr achtungswerthen Beobachtungen, die man aber in einem Vierteljahrhunderte leicht neu sammeln könnte, dafür gesorgt hätte, uns ein halbes Hundert recht vollständiger Beschreibungen, oder eine Sammlung von Thieren aufbewahrt zu hinterlassen. Aber Aristoteles konnte nicht voraussehen, welchen Werth nach zweitausend Jahren diese Nachlassenschaft haben würde, und mit welchem Eifer man jetzt einbalsamirte Ibis-Skelette betrachtet und ausmißt, um zu erkennen, ob sie anders sind als die der lebenden Thiere.

Könnte dieses alles in wenigen Zeilen geschehen, so bin ich überzeugt, meine Leser würden anerkennen, was ich an einer andern Stelle der Rede nur kurz behaupten konnte, daß der Mensch zuerst mitten in eine Wissenschaft hineingreift, allmählig aber durch eine in der Wissenschaft selbst liegende Nothwendigkeit zum Aufbau des Fundaments hinabgedrängt wird. Sie würden diese geistige Gewalt bewundern, welche das 18. Jahrhundert nöthigte, das Fundament für zukünftige Unternehmungen zu legen, und die Wohlthat anerkennen,

die darin liegt, daß jede Zeit ihre Arbeit für die wichtigste hält, da ohne diese Zuversicht der Fortschritt der Wissenschaft nicht gedeihen würde.

Ein Umstand, der uns die Selbstständigkeit des Ganges der Wissenschaft anschaulich machen kann, ist auch der, daß der Irrthum, wenn er nur gründlich behandelt wird, fast eben so fördernd ist als das Finden der Wahrheit, denn er erzeugt fortgesetzten Widerspruch. Für die Wissenschaft ist eben nichts zu fürchten als die Gleichgültigkeit und die Einmischung nicht wissenschaftlicher Elemente. Ich finde so eben einen Ausspruch des Mannes, der mehr als alle andere im Stande ist, die Zunahme der Intelligenz in den verschiedensten Richtungen zu übersehen, welchen hier zu wiederholen ich mich nicht enthalten kann. Nachdem er bemerkt, daß der größte aller geographischen Irrthümer im Ptolemäus (die große Ausdehnung Asiens nach Osten) die Menschen zu der größten geographischen Entdeckung (Amerika) geführt habe, sagt Humboldt: „Alles, was zur Bewegung anregt, möge die bewegende Kraft sein, welche sie wolle, Irrthümer, unbestimmte Muthmaßungen, instinctmäßige Divinationen, auf Thatsachen gegründete Schlußfolgen, führt zur Erweiterung des Ideenkreises, zur Auffindung neuer Wege für die Macht der Intelligenz." (Humboldt: Kritische Untersuch. über die Entwickl. der geograph. Kenntnisse von der neuen Welt. Uebers. v. Ideler. Berlin 1835. S. 34.)

31) Keppler, erfüllt von der Ueberzeugung, daß einfache Verhältnisse die Entfernung der Planeten von der Sonne bestimmen, suchte in diesen Verhältnissen, welche die Pythagoräer mit den musikalischen Tönen verglichen hatten, eine Uebereinstimmung mit den regelmäßigen geometrischen Körpern nachzuweisen (Vergleiche *J. Newton's Leben von Brewster* S. 99.). Sein ganzes Leben war überhaupt ein doppelter Kampf, theils mit der Wissenschaft, die er mit Sturm erobern wollte, die sich aber nur Schritt vor Schritt ergiebt, theils mit der Intoleranz und Indolenz seiner Zeit. Eine frühere Anstellung in Grätz mußte er aufgeben, weil man die Richtung seiner Studien für gefährlich hielt, und eine neue Lehrstelle konnte er nicht erhalten. Tycho de Brahe hatte ihm ein Jahrgehalt vom Kaiser

Rudolph II. ausgewirkt, das aber nur von Zeit zu Zeit gezahlt wurde, und dieser Mann, der Stolz Deutschlands, starb auf einer Reise, die er nach Regensburg machte, um auf dem Reichstage die Auszahlung seines Jahrgehaltes zu bewirken und sich vor dem Hungertode zu bewahren. Nicht lange vorher hatte er seine alte Mutter gegen die Anklage der Hexerei vertheidigen müssen, erhoben von Leuten, welche Kepplern für nicht christlich genug hielten, um in sein Vaterland (Würtemberg), wo er eine Anstellung wünschte, ihn zurückzulassen. Ueberhaupt ist das Schicksal Keppler's, des größten Deutschen Astronomen, eine lange Anklage gegen Deutschland (Vergleich *Isis* von *Oken* 1833). Diese Zeiten sind hoffentlich für immer vorüber, aber lange war Deutschland gewohnt, seine großen Männer erst nach dem Tode zu ehren. Es ist wahrlich höchst verwunderlich, in *Newton's Biographie von Brewster* (S. 206), nachdem bemerkt worden, daß Newton keine andere Einkünfte als die seiner Professur und die Renten seines väterlichen Erbgutes bis ins dreiundfunfzigste Jahr genossen habe, Folgendes zu lesen: „Eine solche Vernachlässigung des größten Genies, das mit den höchsten moralischen Vorzügen geziert war, konnte bloß in England stattfinden.“ Wie! England, das früher als irgend ein anderes Land seiner großen Männer Verdienste anzuerkennen wußte! Und worüber konnte Newton sich beschweren? Alle seine Bereicherungen der Wissenschaft waren gleich von Anfang an von der Royal Society mit der höchsten Anerkennung belohnt und gefördert; man bestrebte sich allgemein, seine Verdienste ihm zu bewahren. Wäre Newton zu damaliger Zeit in Deutschland geboren gewesen, so hätten tausend Federn sich in Bewegung gesetzt, um zu erweisen, daß seine Entdeckungen eigentlich Fremden angehörten. Wie konnte Brewster, der das Schicksal Galiläi's und Keppler's kannte und erzählte, so sein Vaterland anklagen? Und hat er nie von Spanien gehört? Dieses stolze Land kann sich rühmen, daß es fast alle Männer, welche den Spanischen Namen verherrlichten, mit Undank belohnt hat, und es dennoch nie an Männern gefehlt hat, die sich dem Spanischen Ruhme zu widmen bereit waren.

32) Nach einer durch öffentliche Blätter kürzlich verbreiteten Nachricht, die aber nicht verbürgt scheint, soll man in Frankreich um

die Mitte des 17. Jahrhunderts einen Mann, der das Project einer Dampfmaschine realisiren wollte, ins Irrenhaus gesperrt haben.

33) Ein Buch, welches die Geschichte derjenigen Männer der Wissenschaft zusammen stellte, die mit dem Schicksale kämpfen mußten, weil sie ihrer Zeit zu sehr vorangeeilt waren, würde unendlich viel belehrender und erhebender sein als Tillet's langweilige *Essais sur les honneurs et sur les monuments accordés aux illustres Savans pendant la suite des siècles,* oder die abgeschmackten Bücher über gelehrte Kinder und gelehrte Weiber.

34) Die verschiedene Anlage der Völker für wissenschaftliche Ausbildung ist ein viel zu reichhaltiger Gegenstand, als daß ich es wagen würde, ihn in einer flüchtigen Anmerkung zu berühren, wenn nicht in dem Inhalte des Vortrages selbst Stoff zu Mißverständnissen läge, welchen ich mit wenigen Worten zu begegnen suchen will. — Zuvörderst könnte es scheinen, als hielte ich die poetische und die wissenschaftliche Anlage der Völker, wie des einzelnen Menschen für identisch. Meine Ueberzeugung ist aber ganz dagegen. Ja, es scheint mir unleugbar, daß das Ueberwiegen der einen Anlage die Entwickelung der andern hemmt, und nur aus der feurigen Phantasie der Araber finde ich die merkwürdige Erscheinung verständlich, daß dieses Volk, wo es auf sich selbst beschränkt blieb, jeder wissenschaftlichen Entwickelung entbehrte, dagegen wo es mit andern Völkern in bleibende Berührung kam, auf diese geistig belebend einwirkte. Burckhardt, der sieben Jahr in Arabien zugebracht hat und das Volk wegen des Characters von edlem Stolze, der durch alle Lebensverhältnisse desselben sich durchzieht, liebgewonnen hatte, versichert, daß er in Arabien nicht Einen Menschen habe finden können, der nur so gut seine Muttersprache hätte lesen können als Burckhardt selbst. — Was im Texte anschaulich gemacht werden sollte, war nur der Satz: daß ohne Begeisterung — ohne lebendige Sehnsucht nach dem Ewigen — keine Wissenschaft gedeiht. Ich glaube, die Weltgeschichte ist ein Commentar für diese Ueberzeugung. Die Chinesen habe ich als den Beleg von der einen Seite gewählt. Eine wissenschaftliche Anlage wird man diesem Volke nicht absprechen können; sie scheint sogar bedeutend, und es ist wohl unleugbar, daß die Chinesen schon sehr früh auf eine gewisse Stufe sich erhoben hatten, und noch jetzt

lassen sie sich zu Allem abrichten. Die Chinesische Literatur ist selbst ungemein ausgedehnt. Allein dieser Mangel an Begeisterung und der Trieb nach der niedrigsten Form des Gewinnes, der bei keinem Volke stärker zu sein scheint als bei diesem, hat allen Fortschritt bald gehemmt und die merkwürdige Erscheinung einer ungeheuern Literatur gegeben, die in ihren poetischen Leistungen nur interessant ist durch die unglaubliche Langweiligkeit*), in den wissenschaftlichen nur Werth hat in dem, was auf amtlichen Berichten beruht, im Uebrigen aber ganz dem Character der Wissenschaft entgegen — nur die Vergangenheit wiederholt. Die Regierung selbst glaubt darauf bedacht sein zu müssen, daß in der Wissenschaft keine „Neuerungen" vorgenommen werden. Für die ungeheuern Encyclopädien**), deren Redaction die Regierung leitet, ist es eine Haupt-Rücksicht, daß nichts an alten Lehren geändert werde. Durch diese Verhältnisse kann das Chinesische Volk uns den schlagendsten Beweis dafür geben, daß das wahre Leben der Wissenschaft in fortgehender Entwickelung besteht, und daß, wenn man nicht fortschreiten will, man auch das verliert, was man zu besitzen glaubt. Ein Beispiel für alle! Als im 17. Jahrhundert die Französischen Missionäre in das astronomische Tribunal aufgenommen waren, wurden Intriguen von Seiten der Chinesen gegen sie unternommen. Man behauptete, die Fremden wären unnütz, da die Chinesen eben so viel leisten könnten als sie. Die Regierung sah sich nach einer Probe um. Da schlug der Pater

---

*) Auch das große Talent von Rückert hat — unserem Gefühle nach — diesen Stoff nicht begeistigen können. Wer die Chinesische Unpoesie ganz empfinden will, muß den von *Abel-Rémusat* übersetzten Roman: *Les deux cousines* lesen und wo möglich zu Ende bringen.

**) Eine von diesen Encyclopädien ward 1680 begonnen und erst 1825 beendigt. Sie besteht aus 6109 Bändchen (*Klaproth* im *Journal asiatique* 1826). Jetzt ist eine Encyclopädie in der Arbeit, die sogar 168,000 Bändchen stark werden soll, und für welche 2708 Redactoren angestellt sind. Der Theil der Instruction, welcher sich auf die Medicin bezieht, verbietet ausdrücklich, etwas aufzunehmen, das nicht in den alten Schriften enthalten ist. Aehnliche Vorschriften waren ehemals auch in Europa nicht selten. Noch jetzt verlangen die freilich etwas alt gewordenen Statuten der Universität Königsberg, die Decane sollen bei der Durchsicht der Dissertationen dafür sorgen: *ne quid novi insit.*

Verbiest die Aufgabe vor: für den nächsten Tag die Länge der Schatten an gewissen Sonnenzeigern zu berechnen. Und diese Aufgabe konnten die Chinesen nicht lösen (*Delambre Histoire de l'Astronomie ancienne* Vol. I. p. 360), obgleich ihre Vorfahren doch vor langer Zeit die Mittel besessen hatten, die Finsternisse mit einiger Sicherheit vorher zu bestimmen, und es mit dem Leben büßten, wenn sie sich geirrt hatten. — So wenig wahre Wissenschaft hat dieses Volk, bei dem doch die Regierung überall auf Unterricht dringt, wo alle Aemter nur nach vorhergegangenen Prüfungen ertheilt werden, wo sogar der Monarch selbst zuweilen seine Minister examinirt — bloß weil die Regierung nicht ahnt, daß die Wissenschaft etwas Lebendiges ist, daß sie nur lebendig bleiben kann im Fortschritte, und daß sie zur Mumie werden muß, wenn sie nicht fortschreitet, das Volk aber nichts in ihr sucht als den unmittelbaren Vortheil, und vom Unterricht nichts verlangt als die künftige Anstellung.

35) Die sanguinischen Hoffnungen, die vor einigen Jahren noch vielfach in Entdeckungen von großer Wichtigkeit aus Aegyptischen Inschriften gesetzt wurden, haben wir nie theilen können aus dem ganz einfachen Grunde, weil nirgends solche Inschriften Anderes enthalten als höchstens ein kurzes historisches Document, oft aber die unbedeutendsten Kleinlichkeiten. Doch scheint es, daß jetzt vielfach eine schärfere Kritik zu weit geht, wenn sie die frühere wissenschaftliche Bildung der Indier und Aegypter zu sehr herabsetzt. Die Bau-Denkmale dieser Völker geben, glaube ich, anthropologische Gründe gegen diese Herabsetzung, und was die historischen Beweise anlangt, so erlaube ich mir die Frage, wie viel nicht von der geistigen Bildung der Griechen spurlos verschwunden sein würde, wenn für deren Erhaltung nicht besonders günstige Umstände gewirkt hätten: der Mittelpunkt der Literatur in Alexandrien während einer zerstörenden Zeit, das Interesse, das die Araber bald für die Griechische Literatur gewannen, und vor allen Dingen der Umstand, daß die Literatur in Griechenland nicht das Eigenthum einer abgeschlossenen und auf diesen Besitz eifersüchtigen Kaste war. In Aegypten dagegen bewahrte die Priesterschaft den geistigen Besitz, und so können wir wohl

die Zeugnisse gelten lassen, die die Griechen selbst von der Belehrung, die sie früher von da holten, abgegeben haben. Und wer sagt uns, was sie in Alexandrien selbst von den Aegyptern gewannen! Hier hatten sie mehr Interesse zu schweigen. — Sehr auffallend bleibt immer die rasche Ausbildung der Griechischen Mathematik — gleich nach der Gründung Alexandriens. Auch viel später fehlt es nicht an Andeutungen von der Benutzung dieser Quelle. — Schon bald nach dem Astronomen Cl. Ptolemäus ging in Alexandrien die Sage, daß er vorzüglich aus dem Schatze der Aegyptischen Priester geschöpft habe. Diese Sage erhält ein großes Gewicht dadurch, daß Delambre aus astronomischen Gründen es wahrscheinlich findet, daß Ptolemäus gar nicht selbst beobachtet, sondern aus Hipparch (dessen bedeutendere Werke aber verloren sind) und aus Andern geschöpft habe. Nun war aber Ptolemäus vor allen Andern der Köder, welcher die Araber (deren astronomischem Sinne wir noch immer mit tausend Namen am Himmel huldigen) für das Studium der Griechischen Literatur gewann. So sind die Griechen vielleicht auf doppelte Weise die Erben der Aegypter. Daß sie die glücklichen Erben der Aegypter werden und die Arbeiten der Letztern verloren gehen konnten, wird man weniger unwahrscheinlich finden, wenn man sich erinnert, wie es selbst innerhalb der Griechischen Literatur ging. Die Werke des Ptolemäus machten, daß die Arbeiten Hipparch's verloren gingen. Dieselbe Einwirkung hatte Strabo auf Eratosthenes. Eben so wirkten die spätern Philosophen zurück auf die frühern. Man muß überhaupt erwägen, daß wissenschaftliche Werke leichter verloren gehen als poetische, da diese sich nicht excerpiren lassen wie jene. Weniger wissenschaftlichen Fortschritt würde ich bei den alten Indiern aus anthropologischen Gründen vermuthen. Auch ist die Griechische Anerkennung der Indischen Weisheit unbestimmter. In der That scheint bei den Indiern die poetische Anlage zu sehr zu überwiegen. Ihre gesammte Geschichte ist zur Poesie geworden, so wie man im Gegensatze die gesammte Chinesische Literatur eine Art Chronik nennen könnte. Allein für Einen Zweig der Wissenschaft, für den mathematischen, scheinen die Beweise des Fortschrittes der Indier ganz evident, wie sie *von Bohlen* in dem Werke: *Das alte Indien* Bd. II. S. 220—290 zusammen-

stellt, und ich muß gestehen, daß *Delambre's histoire de l'astronomie ancienne* ganz denselben Eindruck auf mich gemacht hat, so viel ich im Stande gewesen bin, der sehr ausführlichen Darstellung der Astronomie der Indier zu folgen — obgleich Delambre überall darauf ausgeht, die übertriebenen Vorstellungen von den astronomischen Einsichten des Alterthums zu bekämpfen, und die ältern Griechen nicht weniger mit scharfer Lauge behandelt als die Asiaten. Für die Astronomie der Indier war er durch die Begeisterung Bailly's besonders zu strenger Kritik aufgefordert; dennoch spricht er hier meist nur Zweifel aus und verwahrt sich öfter, daß er nicht mehr könne als zweifeln, wogegen er die Chinesische Astronomie mit den ergötzlichsten Farben lächerlich macht. —

In Mexico fand man die wissenschaftliche Ausbildung viel weiter vorgeschritten als in irgend einem andern Staate Amerikas. Montezuma hatte immer Secretäre bei sich, die seine Verfügungen mit Bilderschrift zu Papier brachten, und der Verbrauch von Papier für die Regierungsmaschine war so stark, daß einige Städte eine Abgabe von 16,000 Ballen Agave-Papier zu entrichten hatten *(Humb.)*.

36) Jugendgeschichte Lomonossow's.

37) Anquetil du Perron, begeistert für den Gedanken, die religiösen Urkunden der Indier und Parsen kennen zu lernen, und in der Hoffnung betrogen, auf einem Schiffe, das nach Indien ausgerüstet wurde, von der Regierung in dieses Land geschickt zu werden, ließ sich als gemeiner Soldat auf demselben anwerben. Es ist bekannt, daß man durch ihn die Zend-Avesta, die Religionslehre der Parsen (angeblich von Zoroaster), zuerst kennen lernte.

38) Worte aus einem Schreiben der Universität Basel an die Regierung.

39) Zeugnisse über den damaligen blühenden Zustand Spaniens finden sich in *Aschbach's Geschichte der Ommajaden*. Bd. II. S. 157—160.

40) Wer die Umbildung der Physiologie mit aufmerksamem Blicke verfolgt, wird sich überzeugen, daß es vorzüglich Trembley's Beobachtungen über den Armpolypen sind, welche die frühere Form derselben verbannt haben, und daß die Umgestaltung der allgemeinen

Ansicht vom Leben die Lehren von der Empfindung, dem Kreislaufe u. s. w., wesentlich umgeändert hat und noch weiter wirkt.

41) Der Baron Schilling von Canstadt zu St. Petersburg hat den electro-magnetischen Telegraphen erfunden und zuerst ausgeführt, nachdem er von Sömmerring, der die galvanische Batterie zuerst für Telegraphie benutzt hatte, für diese interessirt worden war. Baron Schilling hatte schon früher das Sprengen von Minen durch die galvanische Batterie gelehrt.

42) Prof. Moser zu Königsberg macht es wahrscheinlich, daß die täglichen Abweichungen der Magnetnadel durch die Temperatur-Veränderungen des Erdkörpers bedingt werden. Wenn diese höchst interessante Entdeckung sich bewährt und die Magnetnadel nach Moser's Ansicht nicht durch das Innere des Erdkörpers bestimmt wird, sondern durch die Erdrinde, so kann man kaum zweifeln, daß die langsamen oder säcularen Veränderungen der Magnetnadel auf Bewegungen der Kälte-Pole, welche zugleich die magnetischen Pole sind, beruhen. Dann wäre ein großer Schritt für die Lösung der Frage geschehen, woher es komme, daß die historischen Berichte über die Production und die Temperaturverhältnisse eines Landes aus verschiedenen Zeiten so verschieden lauten, wie es z. B. möglich gewesen, daß Ost- und West-Preußen im 15. Jahrhunderte einen bedeutenden Weinbau gehabt habe, oder Island Waldungen. Ja in dem Maaße, in welchem man diese säcularen Veränderungen kennen lernt, würde man zurücksehen und die Veränderungen bestimmen können, die das Klima eines Landes im Laufe der Jahrhunderte gehabt hat und künftig haben wird.

43) Da ich in den Text Neues nicht einschieben wollte, so benutze ich den Anhang, um noch eine nicht vorherzusehende Anwendung einer streng wissenschaftlichen Untersuchung auf Unternehmungen der Industrie anzuführen. Herr von Helmersen hatte in einer Sitzung unserer Akademie in einem Berichte erwähnt, daß eine Eisenbahn-Gesellschaft bedeutende Verluste erlitten habe, indem sie nach Steinkohlen in einer Schicht bohren ließ, die schon unter den Kohlenschichten liegt. Im Jahresberichte für 1863 benutzte der beständige Secretär diesen Umstand, um darauf aufmerksam zu machen, wie paläontologische Untersuchungen, die ursprünglich als wissenschaft-

liche Grübelei oder Spielerei vom großen Haufen betrachtet sein mögen, in diesem Falle wie in vielen ähnlichen die Eisenbahn-Gesellschaft vor einem Verluste von Tausenden von Rubeln hätte bewahren können. In der That ist die Geschichte der paläontologischen Untersuchungen und das Verhältniß des großen Publicums zu denselben merkwürdig genug. Solange man sich vorherrschend mit den großen fossilen Knochen als dem *Rex Teutobochus* oder andern Riesen angehörig beschäftigte, nahm das große Publicum lebhaften Antheil daran und stritt über „die Riesen der Vorzeit". Allein diese großen Knochen, so sehr sie auch unser wissenschaftliches Urtheil über die Vorzeit und deren Verhältniß zur Gegenwart aufgeklärt haben, sind für das practische Leben doch ohne besondere Folgen gewesen, außer daß sie einigen hysterischen Damen Stoff für den Jammer über die Abnahme der menschlichen Größe und Kraft entzogen haben. Aber die spätern Untersuchungen der fossilen wirbellosen Thiere, welche das Alter der Schichten erkennen ließen, wurden als gelehrte Grübeleien ohne allgemeines Interesse angesehen — bei uns wenigstens, wo die Presse nicht aufhört, gegen die unnöthigen gelehrten Spielereien zu eifern. Man liest diese Expectorationen mit lebhaftem Vergnügen und bezahlt dieses Vergnügen mit ansehnlichen Verlusten bei industriellen Unternehmungen. (1864)

44) Was ich hier von dem Einflusse der Kant'schen Philosophie auf die Erhebung des Preußischen Staates sage, beruht auf historischen Thatsachen, die nicht gehörig bekannt sind. Herr von Schön, der spätere Oberpräsident von Preußen, war sein ganzes Leben hindurch ein eifriger Anhänger der Kant'schen Philosophie. Er hatte sich im Staatsdienst schon sehr durch seine Freisinnigkeit und seinen Muth ausgezeichnet zur Zeit der Erniedrigung des Preußischen Staates; der Minister von Stein zog ihn an sich und gebrauchte ihn viel, weil Herr von Schön nicht nur sehr thätig, sondern viel gewandter und leichter mit der Feder arbeitete als Stein selbst. So sind die Projecte, Entwürfe und Berichte, die unter Stein's Namen gingen, meist von Herrn von Schön entworfen. Er erzählte das gern als Oberpräsident, hinzufügend, daß auch das sogenannte „Politische Testament" von Stein nur von ihm verfaßt sei, und daß die Kant'sche Philosophie ihn dabei geleitet habe. Da um diese Zeit immer

nur von Stein die Rede war, so mochte er zuweilen Zweifel auf den Gesichtern bemerken. Er benutzte daher einmal in einer größeren Gesellschaft die Gegenwart des ehemaligen Cabinetsrathes Beyme, um von diesem seine Autorschaft bestätigen zu lassen. Ich hörte nicht nur diese Bestätigung, sondern sie erfolgte in meiner Wohnung. Bei dem ersten Abdrucke meiner Rede glaubte ich indessen Herrn von Schön in etwa beabsichtigten Bekanntmachungen nicht vorgreifen zu dürfen. So unterblieb in der damaligen Note 41 die specielle Nachweisung. Nach Schön's völligem Rücktritte aus dem Staatsdienste ist aber dieses Verhältniß bekannt geworden. So wird in Schön's Biographie in der 9. Auflage der Brockhaus'schen Real-Encyclopädie ausdrücklich bemerkt, daß Stein's „Politisches Testament" von Schön eigenhändig verfaßt ist. — Da ich diesen Artikel für meinen Zweck aufgesucht und gelesen habe, so kann ich einige Bemerkungen über das dort erzählte muthige Auftreten Schön's gegen die vermeintliche Absicht Rußlands, Preußen im Jahre 1813 für sich zu erobern und zu behalten, nicht zurückhalten. Diese Absicht ist eine reine Chimäre. Es wäre offenbar auch der ungeschickteste Anfang einer Befreiung Deutschlands von Napoleon's Joche gewesen, wenn Rußland damit hätte anfangen wollen, Ostpreußen sich einzuverleiben. Das Wahre an der Sache ist, daß der General Paulucci, der zuerst in Preußen einrückte, den ich auch die Ehre gehabt habe zu kennen — mehr als mir grade lieb geworden ist —, die Prahlerei liebte und mit bombastischen Worten die Eroberung von Memel verkündete, als ob er ein Mantua erstürmt hätte. Er wurde bald nach diesen Rabotaden abberufen. Wahr ist ferner, daß man damals noch gar nicht sagen konnte, daß man Ostpreußen für den König von Preußen erobern wollte, weil Friedrich Wilhelm III. sich noch gar nicht erklärt hatte. — In jenem biographischen Artikel wird sogar Stein als Theilnehmer der Russischen Eroberungs-Absicht genannt. Diese Anklage auf Hochverrath wird doch wohl Stein nicht verdient haben!

45) Sicher war es Scheu vor den in den Revolutionen gesammelten Erfahrungen, welche die Gründung des Throns von Louis Philipp erleichterte. Dieser Thron ist seitdem auch gefallen, aber die spätern Erfahrungen sprechen um so mehr dafür, daß auch die

Geschichte ihre Gesetze oder Regeln hat. Man muß die Erfahrungen, die sie bietet, nur mit wissenschaftlicher Unparteilichkeit auffassen, um sie benutzen zu können. Daß Demokratie zur Gewaltherrschaft führe, wußte schon Herodot.

46) Der damaligen Aufregung ist es vielleicht auch zuzuschreiben, daß jetzt in den Spanischen Colonien die Sclaven menschlicher behandelt werden als in den meisten übrigen.

47) Colbert's Verdienste um die wissenschaftliche Entwickelung Frankreichs sind sehr groß und scheinen noch nicht allgemein genug anerkannt. Wir können es uns deshalb nicht versagen, bei ihnen etwas zu verweilen. Die erste Gründung des *Journal des Savans* kam zwar nicht von Colbert, allein schon nach vier Monaten sollte es aufhören, und es wurde nur durch Colbert gehalten. Was aber seinen Antheil an der Stiftung der beiden obengenannten Akademien anlangt, so zeigt die Geschichte derselben, daß sie ganz sein Werk waren. Die *Académie des inscriptions* (1663) war sogar seine Privat-Unternehmung. Man versammelte sich in seinem Hause. Die Mitglieder hatte Colbert selbst gewählt, zum Theil aus der schon früher gestifteten *Académie française,* und ihre ursprüngliche Aufgabe war, passende Inschriften zu erfinden, wie Colbert sie brauchte. Für die Begründung der *Académie des sciences* konnte er freilich des Staats-Oberhauptes nicht entbehren. Allein wie wenig Antheil Ludwig XIV. damals (1666) an der Stiftung hatte, geht schon aus dem merkwürdigen Umstande hervor, daß gar keine Stiftungsurkunde ausgefertigt war: *Cette académie avoit été formée à la verité, par les ordres du Roy, mais sans aucun acte émané de l'autorité Royale. L'amour des sciences en faisoit presque seul toutes les loix.* Histoire de l'académie Royale des sciences. Année 1699 p. 1.) Uebrigens waren die Hülfsmittel der Akademie im Anfange sehr beschränkt. Es war ihr zur Aufgabe gemacht worden, bei ihren Untersuchungen so sparsam als möglich zu sein, und ihre Bibliothek wurde damit begründet, daß Colbert ihr 660 Bände schenkte. Erst bei der im Jahre 1699 vorgenommenen Erneuerung der Akademie (lange nach Colbert's Tode) nahm der König an dem Institute, das unterdessen bedeutenden Ruf sich erworben hatte, lebhaftern Antheil. Ueberhaupt scheint

es, daß dieser Monarch durch Colbert allmählig einsehen lernte, wie viel er für seinen Ruhm durch Unterstützung wissenschaftlicher Bestrebungen gewinnen konnte. Der Gedanke, einer Anzahl von Gelehrten des In- und Auslandes Pensionen zu zahlen, wodurch der König als den Mäcen der ganzen Welt sich hinstellte, war (merkwürdig genug!) der Plan seines Finanz-Ministers. Colbert hatte die Listen anfertigen lassen und die Auswahl aus ihnen getroffen (vergl. den Art. *Colbert* in der *Biographie universelle Tom IX.*) und so seinem Könige und seinem Lande einen Glanz erkauft, für welchen die ausgegebene Summe mäßig genug war*). Allein Colbert hat noch mehr für die geistige Ausbildung seines Volks gethan. Er stiftete auch die *Académie de peinture* (1664), gründete die Gemälde-Sammlung im *Louvre*, erbaute das Observatorium (1667) und zog Cassini und Huyghens nach Frankreich. Alles deutete darauf hin, daß es ihm nicht auf den äußern Schein, sondern auf den wahren Gewinn ankam. So glaubte er, daß die *Académie française*, die nicht sein Werk war, nicht rasch genug an dem *Dictionnaire* arbeite. Er erschien also selbst, um von der Art und dem Fortgange der Arbeit sich zu überzeugen. Und trotz dieser Stiftungen verbesserte derselbe Minister den Finanzzustand seines Vaterlandes ungemein. Aber, möchte man hier fragen, hatte Colbert nicht Unrecht, durch solche Ausgaben für wissenschaftlichen Glanz selbst die Vortheile zu verringern, die er durch Verbesserungen im Finanzwesen gewann? Glücklicher Weise haben seine eigenen Stiftungen seine Rechtfertigung auf eine so glänzende Weise geführt, wie er wohl selbst nicht ahnen konnte, so sehr er auch glauben mochte, daß der geistige Besitz der wahrhaft wuchernde ist. — Als die *Académie des sciences* neu organisirt wurde (1699), gab sie in der Vorrede zum ersten Bande der neuen Memoiren eine gründliche Darstellung vom Nutzen der Wissenschaften, gleichsam als Vertheidigung gegen ein noch sehr zweifelndes Publicum. Bei aller Gründlichkeit konnte doch nur der Vortheil für die Schifffahrt und die Medicin recht evident gemacht werden. Bei der letzten Umgestaltung nach der Rückkehr der Bourbons (1816) wählte Cuvier denselben Gegen-

*) Man zahlte 53,000 Livres an Inländer und 16,000 an Fremde.

stand zum Inhalte seiner Rede. Aber wie hatte der Stoff sich geändert! Cuvier konnte sich auf die ungeheuern Summen berufen, welche Frankreich durch die Folgen wissenschaftlicher Unternehmungen gewonnen hatte. Allein durch die Fortschritte, sagt er, welche die Chemie in den letzten zwanzig Jahren gemacht hat, sind für Frankreich Summen gewonnen, welche sich nur nach Hunderten von Millionen berechnen lassen. Cuvier weist nach, daß die Entbehrungen, welche die Continentalsperre seinem Vaterlande auferlegte, durch die Naturwissenschaften fast in demselben Maaße ersetzt wurden. Und wer hatte die Entdeckungen gemacht, welche die Industrie so hoben, daß ohne sie die Anstrengungen der Kriegsjahre unmöglich gewesen wären? Bei weitem der größte Theil kam von den Mitgliedern der Akademie, welche Colbert gestiftet hatte, und die im Augenblicke der Stiftung gewiß von Vielen als sehr überflüssig betrachtet wurde. So sehen wir an Colbert wieder, daß der unmittelbare pecuniäre Gewinn außerordentlich schnell verloren ging, allein das geistige Capital, das er gründete, unberechenbare Zinsen auch für den National-Reichthum getragen hat.

48) *De Homero quidem fando aliquid acceperant* (*Arabes*); *de* (*Graecorum*) *poëtis lyricis vero, tragicis, comicis altum inter eos silentium, carminum tantum didacticorum a serioribus poëtis graecis conditorum, aliquod pretium fuisse videtur.* Buhle *de Studio graecarum literarum inter Arabes. Comment. Goetting. Vol. XI. p.* 232.

IV.

Ueber die

Verbreitung des organischen Lebens.

Vortrag

in der öffentlichen Sitzung

der

Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg

am 29. Dec. 1838.

Nachrede von 1864.

Mehr als ein Viertel-Jahrhundert ist verflossen, seitdem die hier nachfolgende Rede gehalten und gedruckt wurde. Dieser lange Zeitraum hat reichlich neuen Stoff für die hier besprochene Aufgabe geliefert. Viele entlegene Länder sind von Naturforschern eifrig durchsucht, die früher wenig berührt oder fast unbekannt waren, wie das Amur-Gebiet, die Hochgebirge Indiens, Tibet, Algerien, das Innere Afrikas und Neuhollands; andere, die bekannter waren, sind genauer in Bezug auf ihre organischen Productionen erforscht. Große Abtheilungen des Oceans, die früher wenig oder gar nicht besucht waren, sind ebenfalls von Naturforschern durchspäht. Man hat die lebenden Organismen großer Höhlen, heißer Quellen und der eiskalten Glätscherwasser untersucht. Das Material für die Erkenntniß der Verbreitung des organischen Lebens hat sich dadurch unübersehbar gemehrt, und ein Menschenleben würde kaum genügen, es vollständig zu sammeln. Ich mußte mich daher fragen, ob nach solchen Erweiterungen mein Vortrag von 1838 noch einmal gedruckt werden könne, ohne ihn ganz umzuarbeiten? Aber ich hatte ja auch damals keine vollständige Uebersicht der Geographie der Pflanzen und Thiere angestrebt. Es war mir nur darauf angekommen, einige allgemeine Ansichten zu entwickeln, mit Hülfe derselben einen Blick in den Haushalt der Natur zu eröffnen und das Entstehen und Vergehen der einzelnen Organismen als in Harmonie mit dem allgemeinen Grundgedanken der Schöpfung zu zeigen. Auf diese Ueberzeugungen haben

die Resultate neuerer Untersuchungen, soweit sie mir bekannt geworden sind, fast überall einen bestätigenden Einfluß ausgeübt.

Ich habe es daher vorgezogen, die Rede zu lassen, wie sie war, und hier als ein Vorwort ein Paar Gebiete neuerer Untersuchungen, welche umgestaltend auf wesentliche Resultate oder Ansichten wirken könnten, zu besprechen. Ich wünsche dadurch die Leser in den Stand zu setzen, selbst ein Urtheil zu fällen über solche Ansichten, um mich von dem Vorwurfe zu befreien, daß ich jetzt noch Meinungen verbreite, welche von der Zeit berichtigt sind.

Zuvörderst ist zu bemerken, daß seit dem hier folgenden Vortrage die Kenntniß der Länder um den Südpol sehr gewachsen ist. Bis zum Jahre 1838 hatte man außer vereinzelten Inseln nur kleine Küstenstriche gesehen, die nicht weit genug verfolgt waren, um über ihre Ausdehnung ein Urtheil zu haben. Seit jener Zeit haben Französische, Englische und Amerikanische Seefahrer so ausgedehnte Küstenstrecken verfolgt daß es wahrscheinlich wird, ein zusammenhängendes ansehnliches Festland umlagere den Südpol und dehne sich bis 78° südl. Breite, zum Theil bis 70°, ja mit einem Vorgebirge bis 63° südl. Br. aus. Obgleich noch große Lücken zwischen den aufgenommenen Küsten sich finden, es also noch zweifelhaft bleibt, ob die aufgefundenen wirklich zusammenhängen, und ob also um den Südpol ein ansehnlicher Continent gelagert ist oder eine Gruppe großer Inseln, so scheint es doch nicht zweifelhaft, daß hier sehr viel mehr Land sich findet als um den Nordpol herum. Das geht schon aus der Beschaffenheit eines großen Theils der verfolgten Küsten hervor. Man fand sie hoch mit Eis und Schnee bedeckt, ja auf weite Strecken ist diese Eisdecke einige hundert Fuß hoch. Man kann nicht zweifeln, daß der Theil des Landes, der unter dieser Decke liegt, gebirgig ist. Auch hat man aus der Ferne Bergspitzen gesehen und unter diesen auch einen Vulkan, der in Thätigkeit war. Nur zwischen den Bergen sammelt sich, nach den Erfahrungen im Norden, im Verlaufe eines Winters so viel Schnee durch die Winde, daß der darauf folgende Sommer ihn nicht zu schmelzen vermag. Hat sich einmal ein solcher Vorrath von Schnee in einem Thale erhalten, so wächst er natürlich mit jedem Jahre, und es werden, indem die Schneelager einzelner Thäler sich vereinigen, ganze Länder damit überdeckt. So

ist im Norden der größte Theil von Grönland mit einer Decke von Eis und Schnee überzogen, und nur die Vorgebirge und flachen Küstenränder bleiben frei; ja die Ostküste von Grönland, die man vor nicht langer Zeit wieder besucht hat, zeigte mehr Vegetation, als man erwartet hatte. Zwischen den nach der Küste auslaufenden Bergspitzen sind dagegen in einem großen Theile von Grönland, im nordwestlichen Theile von Spitzbergen und einigen Bezirken von Nowaja Semlja große Massen von Eis, dem Glätschereise der Alpen ähnlich, sichtbar. Sie sind dadurch gebildet, daß in den Sommermonaten die Schneelager von dem an der Oberfläche aufthauenden Schnee als Wasser durchzogen werden und in den viel längern Wintern zu Eis gefrieren. Diese Eismassen thauen viel langsamer als der Schnee, und nur ein kleiner Glätscherbach pflegt im Sommer unter ihnen abzufließen. Er zehrt aber doch unaufhörlich an der untern Fläche des Glätschers und ist, zum Theil wenigstens, der Grund, daß dieser auf seiner Basis langsam vorrutscht. Er rückt dadurch allmählig über den Rand der Länder hinaus, und die Wogen des Meeres, so wie sein eigenes Gewicht, brechen von ihm große Stücke ab, die ins Meer fallen und das bilden, was man schwimmende Eisberge nennt. Die flachen Eisfelder dagegen bilden sich auf der Oberfläche des Meeres selbst.*) Die Zahl der Eisberge ist auch im nördlichen Eismeere sehr groß, weil eine große Anzahl von Thälern gegen das Meer auslaufen. Dennoch sind im nördlichen Eismeere nicht nur alle kleineren Inseln im Sommer vom Schnee entblößt, sondern auch bedeutende Strecken der größern, und alle solche im Sommer entblößten Strecken sind nicht ohne Vegetation und nicht ohne thierisches Leben. Im Wasser ist das letztere sogar sehr mannigfach und reich. Man kann die kleinen Krebschen mit Sieben schöpfen und ganze Tonnen damit füllen. Vom Festlande ist in Grönland wenigstens die westliche Küste mit Ausnahme einiger Buchten im Sommer schneefrei, und in Osten fand Scoresby, und zwar in sehr hohen Breiten, sogar Schmetterlinge auf ihnen umher-

*) Einige Eisberge sind jedoch aus Bruchstücken von Eisfeldern, die das Meer über einander geworfen hat und die an einander gefroren sind, gebildet, wie Wrangell zuerst vollständig nachgewiesen hat.

flattern, wornach man in Nowaja Semlja vergeblich suchen würde. In Spitzbergen, welches dem Pole noch näher gerückt ist als der größte Theil von Grönland, laufen im nordwestlichen Theile ebenfalls große Glätschermassen an das Meer aus. Aber ein großer Theil von Spitzbergen ist weniger gebirgig und trägt Vegetabilien genug, um Rennthiere zu ernähren. Besonders im östlichen Theile kann das Land nicht ganz unproductiv sein, da vier Russische Matrosen, die vor mehr als einem Jahrhunderte hier ans Land gegangen waren und nur auf ein Paar Tage Proviant von ihrem Schiffe mitgenommen hatten, nachdem ihr Schiff plötzlich vom Anker gerissen und zerstört war, sich hier sechs und ein halbes Jahr erhalten konnten, bis ein anderes Schiff sie auffand. Einer von ihnen starb in der Zwischenzeit, aber die drei andern konnten sich doch nur von den Producten des Landes ernähren. Zwar durften sie Robben und Fische nicht verachten, welche die See spendete, allein sie erlegten auch Rennthiere und Vögel verschiedener Art auf dem Lande. Nowaja Semlja hat ein noch kälteres Klima als Spitzbergen, da es dem arktischen Festlande näher liegt und das Meer, welches Nowaja Semlja nach Osten begränzt, auch im Hochsommer sehr viel schwimmendes Eis enthält. Wie es sich in diesem Lande mit der bleibenden Schneedecke verhält, kann ich aus eigener Beobachtung angeben. Nowaja Semlja ist ganz felsig; an der Südspitze ist der Felsboden ziemlich flach; hier schwindet der Schnee, und der Boden bedeckt sich mit einer spärlichen Vegetation, die doch ausreicht, um Rennthiere, eine Menge Lemminge und große Schaaren von wilden Gänsen zu ernähren, die im Sommer hier brüten. Von den Thieren leben wieder zahlreiche Eisfüchse. Etwas weiter nach Norden erheben sich aber ansehnliche Bergreihen. Es sind lang gezogene Berge, welche in mehreren Reihen von Süden nach Norden, also der Küste parallel streichen. Von der westlichsten Reihe bis zum Meere ist nicht nur ein Ufersaum, auf welchem der Schnee im Sommer schwindet, und der sich mit einer zwar sehr kurzen und vereinzelten, aber blumenreichen Vegetation bedeckt. Auch der nach der See gekehrte Abhang dieser Berge ist größtentheils ohne Schnee und entbehrt der Vegetation nicht. Wo ein ausgedehntes flaches Vorland zwischen den Bergen und dem Meere sich findet, wie das ausgedehnte

Gussinnaja Semlja (Gänse-Land), da ist eine solche Fläche früh vom Schnee entblößt. Wir sahen im Juli beim Vorbeifahren nicht einmal vereinzelte Schneeflecken. Den Namen hat diese Gegend von den vielen Gänsen, die sich hier sammeln, und diese liefern den bestimmtesten Beweis, daß es an Nahrung für sie und die Jungen, die sie hier ausbrüten, nicht fehlen kann. — Dringt man tiefer ins Land über die erste Bergreihe nach Osten, so verändert sich das Ansehen des Landes gar sehr, wie man besonders gut auf der Durchfahrt durch die Meerenge, die das Land durchschneidet, *Matotschkin-Schar*, sehen kann. Gewaltige Schneemassen füllen die Thäler zwischen den höhern Bergen aus, und unter dem Schnee liegt überall eine Eisschicht, unter welcher hie und da ein kleines Flüßchen eiskalten Wassers hervorrieselt. Nur einzelne scharfe Kämme der Berge werden durch die Wirkung der Sonne vom Schnee entblößt, und auf diesen Kämmen erscheinen sogleich einzelne Pflanzen. Es ist fast unglaublich, wie wenig Wärme diese Pflanzen brauchen, um in Blüthe zu kommen; *Ranunculus nivalis* fand ich in Blüthe auf einem Kamme, der kaum einen Schritt breit vom Schnee entblößt war. Weiter nach Osten nehmen die Berge rasch an Höhe ab, und hier ist ein ziemlich breiter Saum des Landes bewachsen, ohne eben zu sein. Die geringe Höhe der Berge macht, daß zwischen ihnen weniger Schnee zusammengeweht wird, als in einem Sommer schmelzen kann, und sogleich behauptet Flora ihr Recht auf einen solchen Boden. — Nur weiter nach Norden, wo die Westküste mit der gesammten Insel sich mehr nach Osten neigt, die Berge aber wahrscheinlich ihre Richtung beibehalten, sollen zwischen ihnen Glätscher gegen das Meer auslaufen, die ich aber selbst zu sehen nicht Gelegenheit hatte.

Noch weiter nach Osten, über der Nordküste von Sibirien, liegen einige größere Inseln, die man zusammen Neu-Sibirien nennt. Sie sind vorherrschend flach. Obgleich zwischen ihnen und Sibirien das Meer sich mit einer festen Eisdecke während des Winters bedeckt, die so fest und anhaltend ist, daß einzelne Abenteurer, welche diese Inseln besuchen, um Mammuthszähne auf ihnen zu sammeln, auf ihren Hundeschlitten nach diesen Inseln fahren und wieder zurückkehren, so entblößen sich die Inseln selbst doch während

des Sommers nicht nur, sondern treiben eine Vegetation, welche hinreicht, eine Menge Lemminge zu ernähren. Man hat sogar die Spuren von Rennthierheerden auf dem Eise gesehen, welche auf diese Inseln gerichtet waren, und muß daher glauben, daß wenigstens zuweilen sogar Heerden von Rennthieren vom Festlande hinüber wandern, um dort zu grasen. Die Zahl der Lemmige ist aber so groß, daß die Russischen Abenteurer, wenn sie sich auf den Inseln aufhalten, darauf rechnen, daß ihre Hunde, während ihres mehrmonatlichen Aufenthaltes von einem Winter zum andern, von den Lemmingen, denen sie nachstellen, sich ernähren. Ein anderes Futter nimmt man für die Hunde nicht mit. Nun sind zwar Fälle bekannt, daß zuweilen die Abenteurer in große Gefahr kamen, weil ihre Hunde nicht genug Lemminge auffinden konnten, um sich gehörig zu ernähren. Allein in der Regel muß doch diese Nahrung genügen, da sonst die Gewohnheit sich nicht gebildet hätte. Die Nordküste von Sibirien selbst ist vorherrschend flach, nur an einzelnen Stellen laufen Gebirgsmassen bis an das Meer hinaus. Alle Flächen verlieren in den Sommermonaten ihre Schneedecke und produciren einige Vegetation, und nur an den beschränkten Gebirgsmassen halten sich Schnee und Eismassen.

Ich führe diese etwas specielleren Nachrichten über die Nordpolar-Länder nur an, um sie bei Beurtheilung des Südpolar-Landes zu benutzen. Es scheint mir, daß man dieses, in Folge der hohen Eisränder, die man gefunden hat, etwas zu ungünstig beurtheilt, da man gewöhnlich glaubt, es müsse in seinem ganzen Umfange mit einer dicken Decke von Eis und Schnee bedeckt sein. Sollten die entdeckten Küsten einem zusammenhängenden Continente angehören, der den Südpol überall bis über den 80. Grad, in weiterm Umfange auch bis über den 70. Grad hinaus umgiebt, so ist von der Mitte dieses Continentes allerdings nichts anders zu erwarten als eine große bleibende Schneewüste. Daß an der Küste, soweit sie gebirgig ist, ein continuirlicher Eisrand vorragt, ist auch verständlich, da der zwischen den Bergen aufgehäufte Schnee im folgenden Sommer nicht wegthauen kann und sich also jährlich mehrt. Allein daß nicht auch flachere Küsten vorkommen sollten, wo die Winde den Schnee nicht hoch sich ansammeln lassen, und daß hier die Sonne

den Schnee nicht im Lauf des Sommers verzehren sollte, halte ich für unwahrscheinlich. Grade die hohen Eisränder zeigen ja, daß es doch auch hier viel Thauwetter giebt und das Wasser den Schnee tief durchzieht. Sehr möglich aber ist es, daß grade die flachen Küsten schwer erreichbar sind wegen der Eisschollen, die an ihnen vorbeitreiben. Hat man doch die Ostküste von Grönland sehr lange für unerreichbar gehalten, bis Scoresby den Muth hatte, den Strom von schwimmendem Eise zu durchbrechen und nun die Küste selbst eisfrei fand und das Land selbst, zu seinem Erstaunen, besser begrünt, als er erwartet hatte.

Allein wie auch das Land beschaffen sein mag, das Meer um dasselbe ist sehr productiv, denn man fand die Inseln dicht besetzt mit Pinguinen, die ihre Nahrung nur in der See finden können, zum Theil auch mit Robben. — Die Küsten des benachbarten Feuerlandes hat man sogar ungemein reich an Leben gefunden. Die Tange wachsen hier zu einer Länge aus, die man aus andern Gegenden nicht kennt, und ihr schleimiger Ueberzug dient einer Menge von Thieren zur Nahrung.

Jedenfalls ist also auch am antarktischen Pole reiches Leben, soweit ungefrorenes Wasser reicht. Das Land ist ohne Zweifel viel ärmer an Vegetation und also auch an Thieren als irgend ein ausgedehnter Bezirk in den nordischen Polargegenden. Es ist, wie es scheint, noch mehr Eis und Schnee auf demselben angehäuft als in Grönland, allein wir finden es durchaus wahrscheinlich, daß es die Gebirgsgegenden sind, welche diese große Anhäufung von Eis und Schnee veranlaßt haben. Bevor man die flachen Theile der Küste, die auch nicht fehlen werden, besucht hat, kann man nicht behaupten, daß dieser Continent gar nichts Lebendiges producire. Vom Schiffe aus sieht aber jedes Land nackt aus, das nicht Bäume, Gesträuche oder wenigstens grüne Wiesen hat. In solchen Gegenden stehen aber die niedrigen Pflänzchen vereinzelt und haben mehr Blumen als Blätter. Nowaja Semlja sieht von einem Schiffe, im Vorbeifahren betrachtet, völlig nackt aus und ernährt doch viele tausend Lemminge. Ueberdies hat man selbst im Glätscherwasser der Alpen thierisches Leben entdeckt und im rothen Schnee ein einfaches Vegetabil. Diese niedern

Bildungen werden wenigstens nicht fehlen. In Grönland sowohl als in Spitzbergen und Nowaja Semlja sieht man, wo ein offener oder verdeckter Glätscherstrom ausmündet, kleine Krebse in außerordentlicher Zahl sich sammeln, doch wohl nur, um die geringsten organischen Beimischungen aufzufangen. In den beiden ersten Ländern sind oft ganz nahe an solchen Ausmündungen hohe Eisränder sichtbar.

Viel zweifelhafter war ich, ob ich einen andern Abschnitt, der über das ursprüngliche Auftreten des organischen Lebens spricht, stehen lassen dürfe, da er den jetzigen Ueberzeugungen der Naturforscher nicht mehr entspricht. Indessen habe ich ihn stehen lassen, wie er war, da es darauf ankam, den Vortrag zu produciren, wie er im Jahre 1838 gehalten worden ist, nicht wie er im Jahre 1864 abgefaßt sein würde. Indessen glaube ich den Lesern einige Erläuterungen schuldig zu sein, da ich vor Niemand, der nach naturwissenschaftlicher Einsicht strebt, die Resultate neuerer Untersuchungen verbergen möchte. Auch wünsche ich nicht, daß Naturforscher, denen diese Blätter vielleicht in die Hände fallen, glauben, ich hätte meine Ueberzeugung in Bezug auf diese wichtige Frage nicht geändert.

Es handelt sich um die tiefgreifende Frage: Ob ein einzelner Lebensproceß nur als Wiederholung einer Reihe ganz ähnlicher Lebensprocesse entstehen könne oder auch ohne sie eine neue Reihe beginnen kann, oder mit andern Worten: Ob jede Zeugung nur Propagation sein müsse oder auch Urzeugung, ohne Fortsetzung eines früheren Lebens sein kann? Weniger wichtig ist bei dieser Frage, ob die Uebertragung eines Lebensprocesses nur durch Ein Individuum bewirkt ist oder durch zwei geschlechtlich verschiedene, denn der Naturforscher findet in diesem Unterschiede mehr Wechsel, als man in nicht naturhistorischen Kreisen glauben mag. Es ist schon in der ersten Rede dieser Sammlung angedeutet, daß es niedere Organismen giebt, die durch Selbsttheilung sich vermehren, wo also die Zeugung eine unmittelbare Fortsetzung des Wachsthums oder der Selbstbildung ist, daß andere theils durch Aussprossen sich vermehren, theils durch Erzeugung entgegengesetzter Stoffe in demselben Individuum, welche,

wenn sie auf einander treffen, neue Organismen erzeugen. Beide Arten der Vermehrung sind bei sehr vielen Pflanzen. Eine Trennung der Geschlechter auf zwei gesonderte Individuen kommt aber nur bei wenigen Pflanzen-Arten, desto häufiger bei den Thieren und ausnahmslos bei allen höher organisirten vor; bei den niedern fehlen aber auch die für die Pflanzen gewöhnlichen Formen der Vermehrung nicht, und nicht selten kommen zweierlei Formen bei derselben Thierart vor. Fügen wir nun noch hinzu, daß nach den wichtigen neuesten Untersuchungen von Siebold Bienenköniginnen, welche entschiedene Weibchen sind, auch ohne befruchtet zu sein, in ihren Eiern Drohnen, d. h. männliche Bienen, erzeugen können, nicht aber Weibchen, und daß es zuweilen vollkommene hermaphroditische Bienen giebt, so wird damit vielleicht genug gesagt sein, um anschaulich zu machen, daß es in Beziehung auf die Entwickelung der Geschlechtlichkeit Gradationen giebt, und daß diese Gradationen bei niedersten Organismen nicht nach den Arten, ja nicht einmal nach den Individuen gesondert sind.

Die Hauptfrage aber glaube ich etwas mehr erörtern zu müssen, und da ich Nicht-Naturforscher vorzüglich vor Augen habe, so meine ich am kürzesten zu verfahren und zugleich am offensten den jetzigen Stand vor Augen legen zu können, wenn ich historisch *à grands traits* berichte. Obgleich schon das früheste Alterthum mit der Art, wie größere Thiere, und namentlich die Hausthiere, sobald es deren gab, sich fortpflanzen, bekannt war, so trug man doch kein Bedenken, Thiere, die in sehr kurzer Zeit sich sehr vermehrt zeigten, als ohne den Weg der Fortpflanzung neu entstanden sich zu denken. Auch die kenntnißreichsten Männer des classischen Alterthums ließen diese Erzeugung für einige Fischarten gelten; so ließ Aristoteles die Aale aus dem Schlamme werden. Selbst nachdem im 16. Jahrhundert die Beobachtung der Thiere wieder begonnen hatte, hielt man nicht nur diesen Ausspruch des Aristoteles aufrecht, sondern allerlei andere Fischbrut — häufig Apua genannt — ließ man so entstehen. Von solchen Insecten, deren Larven sich unerwartet schnell in großer Zahl in abgestorbenen Thieren zeigen, schien es sich gleichsam von selbst zu verstehen, daß sie ohne Fortpflanzung erzeugt waren. So wenig war man aber noch an wirkliche Beobachtung gewöhnt, daß selbst die

Entwickelung der Frösche, die doch so leicht zu verfolgen ist wie wenige andere, erst im 17. Jahrhundert untersucht worden ist. Das hinderte aber nicht, daß das Volk nicht bis tief in dieses Jahrhundert hinein Frösche ohne Aeltern hat entstehen oder vom Himmel auf die Erde hat herabfallen lassen, was noch viel schwerer zu begreifen wäre.

Im 17. Jahrhunderte war es auch, daß ein Italienischer Naturforscher, Redi, gegen das Uebermaaß dieser *Generatio spontanea* oder *aequivoca,* wie man sie auch genannt hat, auftrat, und zwar durch directe Beobachtungen. Indem er Stücke Fleisch frei aufstellte, so daß Insecten heranfliegen konnten, und selbst in der Nähe blieb, sah er, daß Fliegen herangeflogen kamen, auf das Fleisch ihre Eier absetzten, aus denen später Maden auskrochen, welche schnell heranwuchsen. Die maaßlose Annahme einer Urzeugung mußte wenigstens sehr beschränkt werden. An die Erzeugung von Maden und Raupen durch dieselbe glaubte kein Naturforscher mehr. Die ganze Vorstellung von einer solchen wäre vielleicht auf immer aufgegeben, wenn nicht ganz andere Beobachtungen an viel versteckteren Thierchen sie wieder wach gerufen hätten.

Als im 18. Jahrhunderte die kleinsten organischen Körper, die man gemeiniglich Infusorien nennt, weil sie in künstlichen Aufgüssen sich finden, wie auch in allen Pfützen und größeren Gewässern, viel durch das Mikroskop beobachtet wurden, gewann die Ansicht von der Möglichkeit einer Urzeugung wieder Anhänger, denn man meinte, in reinem Regen-Wasser und in der Zimmerluft könnten doch keine Keime sich finden, und in den organischen Substanzen, die man angewendet hatte, schien ein solches Vorkommen auch eben nicht wahrscheinlich. Da überdies ziemlich gleichzeitig die Eingeweidewürmer sorgfältiger beobachtet wurden als früher und man erkannte, daß sie nicht allein im Darmkanale oder andern nach außen geöffneten Hohlräumen leben, sondern auch in abgeschlossenen Höhlen und in mancherlei Organen, im Hirn, in der Leber, im Muskelfleische, und darunter manche Formen, die keine Bohrwerkzeuge hatten, so schienen diese Binnenthiere den besten Beweis zu liefern, daß sie am Orte ihres Aufenthalts auch ihr Leben begonnen haben mußten. Daß sie von außen eingewandert seien, wagte im Anfange des 19. Jahr-

hunderts kaum Jemand zu behaupten, obgleich bestimmte Beweise von dem Uebergange aus einem verzehrten Thiere in das verzehrende vorlagen. Da überdies fortgesetzte und genaue Untersuchungen in manchen Formen gar keinen Geschlechtsapparat nachweisen konnten, so galten die Eingeweidewürmer für die festesten Stützen der Lehre von Entstehung thierischen Lebens ohne Zeugung durch Aeltern. In den Jahren 1810—1825 und ziemlich bis 1830 wird es wenige Naturforscher gegeben haben, welche nicht eine älternlose Zeugung für niedere Organismen als erwiesen oder im höchsten Grade wahrscheinlich geglaubt haben. Freilich dehnte man diese Art der Erzeugung nicht mehr so schrankenlos aus als im 17. Jahrhunderte, und es bedurfte keines Redi mehr, um zu zeigen, daß die Raupen, Fliegen, Heuschrecken oder überhaupt die Insecten, von deren Menge man zu Zeiten geplagt war, nicht aus freien Stücken entstanden seien. Die Insecten wurden ausgeschlossen von der *Generatio spontanea* und diese überhaupt auf die Eingeweidewürmer und niedere Organisationen der Thier- und Pflanzenwelt beschränkt. Von den Schimmelarten schien diese Entstehung sich beinahe von selbst, d. h. ohne entschiedene Beweisführung zu verstehen. Indessen erhoben sich allmählig immer mehr Stimmen gegen die Wahrheit der Entstehung eines organischen Körpers auf andere Weise als durch Fortpflanzung. Eine gewichtige Stimme war die Ehrenberg's, der mit viel mehr Genauigkeit und Ausdauer die kleinsten und niedersten Organismen beobachtete, als bisher geschehen war, und bei vielen Fortpflanzungs-Apparate oder Keime entdeckte, oder Theilungen des gesammten Körpers beobachtete. Zwar ist die Fähigkeit, sich unter irgend einer Form zu vermehren oder fortzupflanzen, noch kein Beweis, daß jeder fortpflanzensfähige Körper auch auf dieselbe Weise entstanden ist. Aber auch die Gültigkeit des Satzes, daß fast alle organischen Substanzen, wenn sie mit Luft und Wasser längere Zeit in Berührung stehen, lebende Organismen entstehen lassen, wurde angegriffen, namentlich zeigten sich diese nicht, wenn vorher die organische Substanz oder das Wasser der Siedhitze ausgesetzt waren und die verwendete Luft vorher durch kräftige Säuren geleitet war, die Einwirkung der freien Atmosphäre aber von dem Experimente abgehalten wurde. Unter diesem Eindrucke ist die folgende Rede

niedergeschrieben. Man wird finden, daß sie die frühere Zuversicht in die Häufigkeit der Neuzeugung nicht mehr ausspricht, diese aber doch nicht für gar nicht vorkommend erklären will. — Seit jener Zeit sind höchst wichtige Entdeckungen gemacht, welche früher gültig scheinende Beweise für eine ursprüngliche Neuzeugung als ungültig erwiesen haben. Unter den Eingeweidewürmern schienen diejenigen Formen, in denen niemals Geschlechts-Apparate, also noch weniger entwickelungsfähige Eier beobachtet waren, vor allen Dingen die Blasenwürmer, die sichersten Stützen der Urzeugung. Diese Stützen sind vollständig verschwunden, indem man nachgewiesen hat, daß die Blasenwürmer und andere geschlechtlose Schmarotzer nur Jugendzustände sind, die, in andere Verhältnisse gebracht, zu geschlechtlichen Eingeweidewürmern sich entwickeln; die Blasenwürmer namentlich in Bandwürmer von ungemein großer Fruchtbarkeit, deren Eier, wenigstens bei dem hiesigen Bandwurme *(Bothriocephalus latus)*, lange im Wasser entwickelungsfähig bleiben, von wo sie leicht in ein Thier oder einen Menschen gerathen können, um ihre Entwickelung dort fortzusetzen. Eben so können die Eier des gemeinen Spulwurms lange im Wasser sich erhalten, ohne zu verderben, obgleich sie auch im Darme sich ausbilden können. Ueberhaupt ist das Vorurtheil gehoben, daß Eingeweidewürmer außerhalb eines lebenden Thieres in irgend einer Entwickelungsperiode sich nicht lebend erhalten können. Vielmehr hat sich gezeigt, daß einige regelmäßig wandern, so daß sie nur ihre Jugendzustände in lebenden Thieren, wie in gut nährenden Pensionen zubringen und dann sich in Freiheit setzen und in dieser sich fortpflanzen, andere umgekehrt als Embryonen und Kinder in der freien Natur vagabundiren und dann in ein lebendes Thier zu bringen wissen, das sie als Versorgungs-Anstalt benutzen und bei gesicherter Ernährung nun auch sich vermehren. Die ungemeine Fruchtbarkeit der meisten Arten hängt offenbar damit zusammen, daß bei diesem Wechsel bei Weitem die größere Zahl der Nachkommenschaft zu Grunde geht. Der Beweis für die Häufigkeit der Urzeugung, daß die Binnenwürmer oder Eingeweidewürmer gar nicht außerhalb eines lebenden Körpers existiren können, also in ihnen erzeugt sein müssen, hat damit vollständig seine Geltung verloren. Aber auch der, daß sie häufig in abgeschlossenen Höhlen

vorkommen, hat kein Gewicht mehr, seitdem man an den Blutgefäßen nicht allein solche, die daselbst eine feste Position sich bewahren können, sondern auch solche gefunden hat, die im Jugendzustande mit dem Blute umher kreisen. Auf diesen Bahnen können die Eier ziemlich überall hingelangen. Obgleich die Blutgefäße sich nirgends in die geschlossenen Höhlen öffnen, so ist doch kein Zweifel, daß sehr viele Eingeweidewürmer, vielleicht alle — im Jugendzustande durch weiche Zellgewebe hindurchdringen können. So ist es für einen in neuerer Zeit viel besprochenen Wurm, die *Trichina spiralis,* erwiesen, daß er im Jugendzustande in die Muskeln eindringt, sich dort mit einer weichen Kapsel umgiebt und lange in diesem Zustande verbleiben kann, ohne sich weiter zu entwickeln. Wird aber ein solches Stück Muskelfleisch, ohne daß die Parasiten vorher getödtet waren, von einem andern Thiere, z. B. vom Menschen verzehrt, so werden sie in dessen Darm fortpflanzungsfähig, und die erzeugte Nachkommenschaft dringt wieder in die Muskeln vor. Allerdings sind solche Wanderungen noch lange nicht von allen Binnenwürmern, deren Zahl sehr groß ist, wenn man alle Thiere berücksichtigt, erwiesen, allein noch weniger ist von irgend einem Binnenwurme erwiesen, daß er in keinem Stadium seiner Entwickelung außerhalb bestimmter Organe eines beherbergenden Thieres leben könne. Da es von der alltäglichsten Erfahrung gelehrt wird, daß die Schmarotzer eines Thieres, wenn dieses von einem andern verzehrt wird, in dem Verzehrer sich ansiedeln, so sind überhaupt nur solche Parasiten zu berücksichtigen, die in entschiedenen Pflanzenfressern sich finden. Man hat aber, so viel ich weiß, noch keinen nachgewiesen, der mit Inbegriff seiner Nachkommenschaft nur innerhalb der ihn beherbergenden Thierart und zwar in bestimmten Organen, leben kann und außerhalb derselben gleich absterben müßte. Zuweilen ist etwas Regen oder Thau auf einer Wiese hinlänglich, um die Eier eines Wurmes zu erhalten, die nur von Grasfressern verschluckt werden können. Doch sind grade die Eingeweidewürmer in neuester Zeit sehr viel beobachtet worden von einer größeren Zahl Beobachter, als hier genannt werden kann. Wir wollen als Feldherren nur v. Siebold, Leuckart, Küchenmeister namhaft machen.

Die Eingeweidewürmer aber können nicht mehr als Beweise für die Urzeugung dienen.

Aber auch gegen die Erzeugung von Infusorien und selbst der Schimmel-Arten, ohne vorgebildete Keime, sprechen in neuester Zeit die anhaltenden mit eben soviel Ausdauer als Scharfsinn ausgeführten Versuche Pasteurs in Paris. Es scheint, daß die Keime dieser Organismen, entweder im Wasser vorhanden waren, wenn dieses nicht durch Destillation oder Kochen gereinigt war, oder an den organischen Substanzen hafteten, welche sich im Wasser aufgelöst hatten, oder endlich aus der Luft kamen. Der letztere Ursprung scheint der häufigste zu sein, da bei den außerordentlich zahlreichen Versuchen, welche Pasteur und viele Andere mit destillirtem Wasser und gekochten oder gedörrten organischen Substanzen anstellten, verschiedene Organismen sich zeigten, wenn sie dem freien Zutritt der Luft ausgesetzt waren, daß sie aber fehlten, wo dieser Zutritt verhindert oder so abgesperrt ist, daß die Luft durch ein dichtes Gewebe, z. B. einen Pfropf von Baumwolle, dringen mußte, in welchem die in der Luft schwebenden Körperchen hängen blieben. Selbst die Gährung in organischen Substanzen wird durch Keime, etwa durch die Staubkörnchen der Schimmelarten veranlaßt. Unsere verschiedenen Hefen-Arten sind nichts anders als eine Ansammlung einer Unzahl mikroskopischer Körperchen, die aussprossen und sich vermehren, wie ganz einfache organische Körper, wenn nämlich die Flüssigkeiten oder feuchten Substanzen, in die man sie bringt, von solcher chemischer Beschaffenheit sind, daß sie aus ihnen diejenigen chemischen Bestandtheile ziehen können, die sie zu ihrem Wachsthume bedürfen. Die Flüssigkeiten oder feuchten organischen Substanzen werden dadurch in ihrer Beschaffenheit geändert, und diese Veränderung ist es eben, was man Gährung nennt. Man hat schon Staub, in welchem sich Schimmelkörnchen annehmen ließen, statt des Hefens beim Brodbacken gebraucht.

Ich habe mit allen diesen nur ganz übersichtlich mitgetheilten Erfahrungen nur anzeigen wollen, daß in diesem Augenblicke die Ueberzeugung von einer Urzeugung, die noch jetzt häufig vorkäme, bei den Naturforschern wohl ziemlich allgemein geschwunden sein muß. Eine vollgültige und umsichtige Nachweisung von einer erfolgten Urzeugung fehlt.

Dennoch kann ich nicht leugnen, daß noch Manches zu fehlen scheint, um die Möglichkeit mit Entschiedenheit abzuleugnen. Es

fehlt vor allen Dingen die Einsicht, wie denn die verschiedenen Formen der organischen Körper ursprünglich geworden sind. Wenn sich diese Formen jetzt auch nur durch Fortpflanzung erhalten, was für die höher organisirten nie bezweifelt ist, so müssen sie doch ein mal begonnen haben. Selbst bei der Annahme der neuen sehr schwach begründeten Hypothese Darwin's von sehr bedeutenden Veränderungen der organischen Formen, auch der höchsten, im langen Verlaufe der Zeit, bleibt immer die Schwierigkeit von der bestimmten Einsicht in die Anfänge der Fortpflanzungs-Reihen, denn eine Umbildung aus einer Hauptgruppe in die andere scheint mir undenkbar, wie ich bei einer andern Gelegenheit nachzuweisen beabsichtige. Es ist aber auch sehr schwer anzunehmen, daß für die mannigfaltigen niedern Organismen die Keime in der Luft in solcher Anzahl schweben sollten, daß jeder taugliche Boden für die Entwickelung derselben die ihm passenden erhalte. Es giebt z. B. einen Pilz, der auf abgestorbenen Pferdehufen wächst. Wenn nun für alle solche Formen besondere Keime in der Luft schweben sollten, so müßten unzählige Millionen auf ungünstige Stellen fallen, und die Luft müßte eine solche Unzahl von Keimen enthalten, daß man nicht begreift, wie sie noch durchsichtig bleiben kann und bei chemischen Untersuchungen doch einen sehr geringen Antheil an organischen Stoffen zeigt. Es ist mir wahrscheinlicher, daß die Keime, welche in der Luft schweben mögen, sich verschieden entwickeln nach den Stoffen, auf oder in welchen sie sich ausbilden. Von einem Wechsel der Gestalt im Laufe der Entwickelung oder des Lebensprocesses hat man für die niedern Organismen unzählige Erfahrungen, wie wir sie z. B. oben von den Eingeweidewürmern angeführt haben. Aber daß die Keime in verschiedenen Bildungsstätten sich auf verschiedene Weise ausbilden, dafür nur wenige. Nachzuweisen, daß dies häufiger und in größerem Maaße erfolgt, als man gewöhnlich anzunehmen geneigt ist, scheint noch nöthig, um die neue Lehre vollständig zu begründen.

Wenn ich es wage, vor einer so hohen Versammlung von der Verbreitung des organischen Lebens zu sprechen, so glaube ich die Verpflichtung zu haben, weniger durch Anhäufung von systematischen Namen das Ohr zu erschrecken, als durch Blicke in den allgemeinen Haushalt der Natur dem geistigen Auge zu genügen. Jene Namen sind ohnehin nichts anders als Ueberschriften von Steckbriefen, aus denen der Naturforscher die einzelnen Formen überall erkennen kann. Ohne diese Steckbriefe, welche der Naturforscher Diagnosen und Descriptionen nennt, sind jene Namen ohne Inhalt. Wir werden uns mehr nach guten Freunden und Bekannten umsehen, für deren Wiedererkennen man keiner Steckbriefe bedarf, und nur wo diese nicht zur Hand sind, fremde Wörter einführen.

Lassen wir zuvörderst unsere Blicke auf der gesammten Oberfläche des Planeten umherschweifen, den wir bewohnen, so finden wir überall, soweit der Mensch hat dringen können, organisches Leben verbreitet; und ist es auch nicht gelungen, den Polen sehr nahe zu kommen, so lassen doch die Erfahrungen, welche man in den höchsten Breiten, die man erreichen konnte, gemacht hat, mit Sicherheit schließen, daß auch weiterhin nirgends eine Gränze des Lebendigen sich finden werde, die es von einem Reiche des ewigen Todes scheidet.*)

*) Wenigstens soweit flüssiges Wasser vorkommt, reicht auch das organische Leben. (1864.)

Die Gründe für diese Ueberzeugung liegen theils in den Erfahrungen selbst, die man über das Vorkommen des organischen Lebens an den letzten Orten, bis zu welchen der Mensch vorgedrungen ist, gesammelt hat, theils in der Kenntniß von der Verbreitung derjenigen physischen Verhältnisse, deren das organische Leben bedarf, um sich zu entwickeln und fortzubestehen.

Wenden wir uns zuvörderst an die unmittelbaren Beobachtungen, so braucht nur erinnert zu werden, daß in den höchsten geographischen Breiten, zu denen der Mensch sowohl nach dem Nordpole als nach dem Südpole hin gelangt ist, Robben und Wallfische von verschiedener Art in der hohen See gefunden, und daß an den Küsten Schaaren von Robben anderer Art und von Wallrossen nebst Wasservögeln gesehen werden. Alle diese höher organisirten Thiere können aber nur leben, indem sie andere organische Körper in großen Massen täglich zu sich nehmen. Die Wallrosse und einige stumpfzahnige Robben geben den Beweis, daß es an Tangen oder Seepflanzen, die eigentlichen oder zahnlosen Wallfische, daß es an ungeheuern Schaaren der niedersten Thiere, der Krebschen und nackten Mollusken, die Vögel, daß es an Krabben, Muscheln und Schnecken, die scharfzahnigen Robben und gezahnten Cetaceen, daß es an Wirbelthieren, und namentlich an Fischen nicht fehlen könne. Die Beweise von dem Reichthume des Lebens unter dem 78.—80. Grade nördlicher Breite lieferte, außer den neuern wissenschaftlichen Reisen, welche die niedern Thiere mehr beachtet haben, schon der Jahrhunderte lang fortbestehende Wallfischfang an der Gränze des Polar-Eises zwischen Grönland und Spitzbergen. An dieser Gränze findet sich der Grönländische Wallfisch am häufigsten, und man sieht ihn unter dem Eise, von Norden nach Süden kommend, hervorbrechen. Es kann also auch weiter nach Norden ihm nicht an Nahrungsstoff gebrechen. Die Masse von Nahrung, deren ein Wall-

fisch bedarf, muß jedenfalls sehr bedeutend sein, obgleich der Wechsel des Stoffes und der Bedarf neuer Nahrung verhältnißmäßig geringer sein mag als bei unsern Landthieren. Diese Masse von Nahrung ist aber gerade bei dieser Art von Thieren auf eine sehr große Zahl von kleinen Individuen vertheilt, denn Zähne zum Fassen und Zerstückeln größerer Thiere versagte die Natur den wahren Wallfischen. Dafür setzte sie ihnen viele hundert hornige Platten in den Mund, die wir im gemeinen Leben mit dem Worte Fischbein bezeichnen. Diese stehen einander nahe genug, um Thiere von mehr als einem halben Zoll Durchmesser im Rachen zurück zu halten, während das Wasser selbst zwischen den Barten abfließt. Allein, da der innere Rand jeder Fischbein-Platte mit langen Borsten besetzt ist, welche sich gegenseitig decken, so entsteht dadurch eine Art von grobem Filze im Innern des Rachens, durch welchen auch sehr viel kleinere Thiere zurückgehalten werden. Man hat daher die Ueberzeugung gewonnen, daß nicht bloß die größern Akalephen und nackten Mollusken, die auch in den nordischen Meeren häufig sind, und von denen eine Art, ihrer Häufigkeit wegen, Wallfisch-Fraß genannt worden ist, diesen Kolossen zur Nahrung dienen, sondern auch kleine Krebschen und Thiere, welche fast mikroskopisch sind und von dem Menschen nur dann erkannt werden können, wenn er sie vereinzelt in kleinen Quantitäten von Wasser beobachtet. Scoresby, der erfahrenste und aufmerksamste Wallfischfänger neuerer Zeit, bemerkte, daß der Grönländische Wallfisch am häufigsten in solchen Strichen des Meeres sich findet, welche auf viele Meilen hin grün gefärbt sind, nicht bloß vom Wiederschein des Lichtes, sondern von einem wirklichen Inhalte. Da er auch Eismassen von dieser Färbung entdeckte, so fiel es ihm ein, zu untersuchen, wovon die Färbung derselben abhängig sei. Es finden sich ganz kleine weiche, gelb-grünliche Massen, von der Größe eines kleinen Stecknadelkopfes, im Eise. Dieselben entdeckte er in dem

grünen Wasser als lebende Medusen, untermischt mit andern kleinen lebenden Wesen. Diese Medusen schweben im Wasser nur 1/4 Zoll von einander entfernt, so daß in einem Kubikzoll 64, in einem Kubikfuß 110,582, in einem Kubikfaden Russischen Maaßes fast 38 Millionen von diesen Thieren sich befinden müssen. Eine Kubikwerst enthält 125,000,000 Russische Kubikfaden; in einer Kubikwerst von demselben Wasser müßten daher an 4750 Billionen von diesen Medusen enthalten sein. Man weiß zwar nicht, bis zu welcher Tiefe im Wasser sie vorkommen, allein über die Ausdehnung des so gefärbten Wassers giebt uns Scoresby einige Winke, indem er sagt, daß man oft Streifen von einigen Seemeilen Länge sieht, zuweilen aber auch von drei Breitengraden oder mehr als 300 Werst Länge und einer Breite, die von einigen Meilen bis zu 15 Seemeilen wechselt. Eine solche Wassermasse hat also nach den letztern Dimensionen gegen 8000 Quadratwerst Oberfläche, und nehmen wir an, daß die Medusen nur bis zu 100 Faden in die Tiefe hinabgehen, so müßten wir jene 4750 Billionen noch 1600-fach vermehren, um die Anzahl von lebenden Individuen in einer so ausgedehnten grün gefärbten Portion des Eismeers zu schätzen. Scoresby glaubt aber, daß von der ganzen Oberfläche des Meeres östlich von Grönland zwischen 74° und 80° Br. ungefähr der vierte Theil diesen lebendigen Inhalt habe. Durch diese Massen mikroskopischer Wesen schwimmt der Koloß der Thierwelt, öffnet von Zeit zu Zeit seinen Rachen, und indem er ihn schließt, läßt er das Wasser zwischen den Barten und ihren Fasern durchlaufen und verschlingt Millionen lebender Organismen mit einem Male.

Schon diese ungeheuern Züge von mikroskopischen Thierchen, deren Anzahl unsere Phantasie nicht zu fassen vermag, mögen uns den Beweis liefern, daß in der Breite von Spitzbergen das organische Leben nicht aufgehört habe. Um aber eine

Ueberzeugung zu gewinnen, ob es noch unter dem Pole sich rege, erinnern wir an die Gesetze der Wärmevertheilung, welche uns lehren, daß unter dem Pole selbst nicht die größte Kälte ist, sondern diese auf den Nordrand Sibiriens und den Nordrand Amerikas fällt. Die Kälte des Eismeeres wird durch ein höchst einfaches hydrostatisches Verhältniß gemildert, indem das kältere Wasser seiner Schwere wegen nach unten sinkt und nach Süden abfließt, während an der Oberfläche wärmeres Wasser aus niedern Breiten den Polen zufließt. Dennoch würde die Kälte im Winter hinreichen, das ganze Eismeer mit einer Decke von Eis zu überziehen und dadurch der Luft den Zugang zu dem Seewasser abzuschneiden, und da Thiere nicht lange ohne Erneuerung der Luft leben können, sie alle zu ersticken. Allein diese Decke, wenn sie auch jemals sich vollständig bilden wollte, wird, wie wir durch die Reisen in den höhern Norden, besonders aber durch die vom Admiral v. Wrangell wissen, von Zeit zu Zeit immer wieder gebrochen, theils durch die Wogen der See, theils durch das Bersten des Eises als Folge des Frostes. Die Luft erhält daher von Zeit zu Zeit Zutritt zum Meere. Da überdies das aus niedern Breiten zuströmende Wasser mit Luft geschwängert ist, so giebt es keinen Grund, der unter dem Nordpol selbst das Leben unmöglich machte.

Es ist vielmehr nicht zu zweifeln, daß auch dort so viel Leben sich entwickelt hat, als die physischen Bedingungen irgend möglich machen. Es ist sogar fraglich, ob die Zahl der lebenden Individuen in der Polarzone nicht eben so groß oder größer ist, als in tropischen Gegenden ein eben so weiter Raum enthält. Entscheiden läßt sich hierüber nichts, da so viel von Localitäten abhängt und die Zahl der kleinsten Thierformen, die auch unter dem Aequator nicht fehlen und oft durch das Licht, das viele von ihnen verbreiten, das Meer weithin leuchten lassen, oder als Moskitos die Luft verfinstern, aller Berechnung sich entzieht. Jedenfalls sind aber so ungeheure

Fischzüge, als man im Norden beobachtet, aus tropischen Gegenden nicht bekannt.

Dagegen besteht ein durchgehender Unterschied zwischen den Productionen der Aequatorial-Gegenden und der Polargegenden darin, daß in ersteren die Zahl der Arten, oder die Mannigfaltigkeit der Formen viel größer ist, wogegen die Zahl der Individuen im Norden ersetzen muß, was ihnen an Mannigfaltigkeit der Arten abgeht. — Wenn man von St. Petersburg durch Sibirien reist, so hat man auf der weiten Fläche bis zu den Quellen der Lena im Allgemeinen dieselbe Thier- und Pflanzenwelt, obgleich allerdings einige Arten hinzukommen und andere schwinden. Jenseit der Berge, welche das Flußgebiet der Lena nach Osten begränzen, verändert sich die vegetabilische und animalische Schöpfung mehr. Noch mehr Veränderung wird man erfahren, wenn man die Reise über das Felsengebirge, durch Amerika fortsetzte. Wenn man aber unter noch höhern Breiten auf den arktischen Flächen, die man Tundern zu nennen pflegt, eine Reise machen wollte, so würde man durch die ganze alte und neue Welt beinahe dieselben Thier- und Pflanzenformen treffen. Etwas größer ist die Mannigfaltigkeit unter den Wasserthieren derselben Breite, doch ist auch ihr Wohngebiet fast immer sehr ausgedehnt. Fische, die man bei Mesen fängt, werden auch in Kamtschatka gefangen. Neue sind hier hinzugekommen, die aber auch an der Nordwestküste von Amerika vorkommen. Unter den Tropen dagegen hat zuweilen eine einzelne Insel Thiere, die ihr allein zugehören.

Ein anderer Hauptunterschied, wodurch jede allgemeine Vergleichung der Gesammtmasse schwierig wird, besteht darin, daß das feste Land in hohen Breiten ohne Vergleich viel weniger Leben producirt als in niedrigen, und daß auf dem Lande im Winter fast alles Leben ruht. Auf diesem Unterschiede beruht es, daß man im Allgemeinen den Norden für wenig belebt hält, indem man nur das Lebensquantum auf dem festen Lande zum

Maaßstabe nimmt. Dieser Unterschied äußert sich vor allen Dingen in der Pflanzenwelt, welche in tropischen Gegenden, wenn diese zugleich feucht und lange genug der Einwirkung der belebenden Einflüsse ausgesetzt sind, um einen hinreichenden Vorrath von Humus zu besitzen, die üppige Fülle entwickelt, welche wir in den undurchbringlichen Urwäldern Brasiliens und der Indischen Inseln mit ihrer Unzahl von Schlingpflanzen und in den mächtigen Rohrgebüschen Indiens bewundern. Wenn ich dennoch früher bei der allgemeinen Vergleichung der Zahl lebender Individuen es als zweifelhaft ansah, ob die niedern Breiten mehr Individuen ernähren als die höheren, so geschah es, weil in jenen, sehr häufig entfernt von der Küste, die Feuchtigkeit sparsam ist, und dann die Bodenfläche nur während eines kleinen Theils des Jahres, oft sogar nie vollständig begrünt ist. Je mehr wir uns den Polen nähern, desto weniger fehlt es an Feuchtigkeit; die vollsten Grasteppiche, die mit ausgedehnten Wäldern wechseln, kommen sogar jenseit dieser Mitte vor. Auch noch im Klima von Lappland, wo schon die Gräser selten werden, ist die Zahl der vegetabilischen Individuen ungeheuer, obgleich wenig mannigfach, da hier das Reich der Moose und Flechten unübersehbare Flächen anfüllt. Erst noch weiter, wo der arktische Fuchs und der Eisbär einheimisch sind, wird die vegetabilische Decke so sparsam, daß der Boden größtentheils nackt erscheint. An Feuchtigkeit fehlt es hier nie; selbst wo der Fels ganz unbedeckt liegt, ist die Luft damit gesättigt; allein die geringe und auf lange Zeiten unterbrochene Wärme wandelt sie nur sehr langsam in organische Masse um. Mit der Pflanzenwelt nimmt nothwendig die Zahl und Mannigfaltigkeit der von Vegetabilien lebenden Thiere und mit dieser die Zahl der Raubthiere ab. So ist jenseit des Polarzirkels das Land in jeder Beziehung öder als nach den Tropen hin. Allein, was dem Lande abgeht, scheint die See zu ersetzen, nicht an Mannigfaltigkeit der Arten, was ich wieder-

holt bemerke, um nicht mißverstanden zu werden, aber wohl an Zahl der Individuen. Selbst eine große Familie der Pflanzenwelt, die Tange, scheint im Allgemeinen im höhern Norden besser zu gedeihen als unter den Tropen. Ob die Wiesen und Dickichte von Tangen an allen felsigen Küsten höherer Breiten durch die schwimmende Fucusbank im Atlantischen Ocean aufgewogen werde, ist schwer abzumessen. Aber so viel scheint gewiß, daß, wo die Küsten in höheren Breiten felsig sind, sie reich mit Tangen besetzt erscheinen. Daß die längsten Formen, die sich auf mehr als 100 Fuß ausdehnen, den höhern Breiten angehören, läßt wenigstens erkennen, daß die geringere Temperatur ihrem Wachsthum keine Schranken setzt. Vom *Fucus pyriformis*, der nach dem Nordpole zu, und dem *Fucus antarcticus*, der nach dem Südpole hin vorkommt, hat man schon Individuen von 3—400 Fuß Länge gefunden. Diejenigen Fische, welche in den ungeheuersten Zügen gefunden werden, die Kabliaue und andere *Gadus*-Arten, die Häringe, die Salm-Arten, welche alle nordischen Flüsse zu Zeiten und zuweilen in so gedrängten Massen hinansteigen, daß das Wasser undurchsichtig wird und sie mehrere Fuß hoch ans Ufer geworfen werden sollen; alle diese sind nur den höhern Breiten eigenthümlich. In der Classe der Vögel sind die Landvögel in niedrigen Breiten zahlreicher, in höhern die Wasservögel, und zwar so, daß zuletzt fast nur die eigentlichen Schwimmvögel übrig bleiben, die nach dem allgemeinen Verhältniß an Zahl der Individuen zu ersetzen scheinen, was ihnen an Mannigfaltigkeit der Arten abgeht. Zwar sind sie nicht gleichmäßig vertheilt, sondern, da fast alle Thiere der Polargegenden gesellig sind, in große Schaaren gesammelt; diese sind aber so dicht, daß an ihren Brüteplätzen beinahe ein Vogel den andern berührt. Auf den Flächen kann zuweilen der Mensch nicht zwischen den Eiern gehen, ohne einige zu zertreten. An den Klippen kann man aber mit großen Netzen eine unglaubliche Anzahl überdecken. So fing ein Wall-

roßfänger an den Klippen Nowaja Semljas 30,000 Lummen in wenigen Stunden mit übergedeckten Netzen. Wenn diese geschaarten Vögel sich auf das Meer setzen, so bedecken sie dasselbe zuweilen so dicht, daß z. B. ein Begleiter von Roß in der Baffinsbay 150 Vögel mit 10 Schüssen, also im Durchschnitt 15 Vögel mit jedem Schuß, erlegte. Forster fand auf den Falklands-Inseln so viele brütende Pinguine, daß man kaum einen Fuß auf die Erde setzen konnte, ohne auf ihre Eier zu treten, und Cook berichtet, daß Kerguelenland mit ihnen wie mit einer Kruste bedeckt war. Nicht weniger geschaart sind die Robben. *Phoca groenlandica,* die weite Reisen in ausgedehnten Zügen macht, erschien noch im vorigen Jahrhunderte im Weißen Meere zuweilen in solchen Heeren, daß man, soweit das Auge reichte, das schwimmende Eis mit diesen Robben besetzt sah. Ehe die Wallrosse durch lange Verfolgung vermindert waren, traf man sie in so großen Gesellschaften, daß man an der kleinen Bären-Insel im Jahre 1606 in einer einzigen Bucht in wenigen Stunden 700, im folgenden Jahre 900 Wallrosse erlegte.

Allerdings fehlt es auch in mittlern Breiten nicht an geschaarten Thieren, wie die berühmten Züge der Wandertauben, die man mit Stöcken niederschlägt und sogar zur Fütterung der Schweine verwendet, lehren; auch nicht in den tropischen Gegenden. Allein hier sind die geschaarten Thiere von ganz anderer Art, Heuschrecken und Moskitos, welche die Luft verfinstern, lärmende Papagayen und Schaaren von schreienden Affen, welche das Dickigt der Wälder erfüllen, Antilopenheerden und andere.

Dies führt mich zu dem allgemeinsten Gesetze, das ich in der Verbreitung der organischen Welt im Verhältniß zu den Breitenzonen zu erkennen glaube und so ausdrücken möchte:

Unter den Tropen erhebt sich die organische Welt am meisten über den Boden, je weiter nach den Polen hin, um so tiefer senkt sie sich herab.

Auf die mannigfachste Weise offenbart sich dieses allgemeine Vertheilungs-Verhältniß, sowohl in der Körperform als auch im gewöhnlichen Aufenthaltsorte. Ersteres springt mehr im vegetabilischen, das letztere mehr im animalischen Reiche ins Auge.

Werfen wir zuvörderst einen Blick auf die Pflanzenwelt! Die grade aufsteigenden Palmen, die meist nur auf hohem Gipfel grünen, sind fast ganz auf die heißen Klimate beschränkt.*) Aber bei weitem nicht allein aus Palmen bestehen jene riesigen Urwälder, mit denen der Boden der tropischen Länder überall bedeckt ist, wo eine bedeutende Menge Feuchtigkeit mit der höhern Temperatur sich verbindet. Gigantische Stämme erheben ihre Laubdächer hoch in die Luft. Undurchdringlich werden diese Wälder durch die Massen von Schlingpflanzen, deren Stämme und Verzweigungen wie Stricke von Baum zu Baum und von Ast zu Ast oft mehrere hundert Fuß sich fortziehen und zuweilen so dicht verschlungen sind, daß abgestorbene Baumstämme, von ihnen gehalten, nicht umfallen können. Man hat einzelne Individuen dieser Schlingpflanzen aus der neuen Welt zu messen versucht und sie zu mehr als 400 Fuß lang gefunden; ja, von dem Geschlecht *Calamus,* einer Art rankender Palmen der alten Welt, sollen bereits Individuen von 5—600 Fuß gemessen sein — und nichts bürgt dafür, daß man die längsten getroffen habe. Die Mannigfaltigkeit der Arten dieser Schlingpflanzen ist so groß, daß nach Humboldt das Leben eines Malers nicht hinreichen würde, um alle die verschiedenen Blüthenformen zu zeichnen, die sie in den Thälern der Peruanischen Andeskette entwickeln; die Zahl der Individuen entzieht sich aller Berechnung, und oft kann der Wanderer nur mit scharfer Klinge oder mit kräftiger Axt langsam sich einen Weg durchbrechen. Auf 30, 40, ja 50 Fuß ohne Laub an den Stämmen, welche ge-

*) Nur die Zwergpalme erreicht mittlere Breiten, die Dattelpalme nähert sich ihnen.

spannten Seilen gleichen, entwickeln sie Blätter und glänzende Blumen erst in den Gipfeln der Bäume, deren Aesten sie sich eng anschließen. So bildet sich in der Höhe ein dichtes Dach von Blättern und Blumen, das nicht den geringsten Sonnenstrahl durchdringen läßt. Ursprünglich aus dem Erdboden heraufgewachsen und aus ihm durch eine Wurzel ernährt, haben viele dieser Lianen die Eigenthümlichkeit, über den Baumstämmen, an denen sie hinaufklimmen, sich auszudehnen, so daß zuweilen ihre einzelnen Aeste mit einander zusammenfließen. Sie werden nun Parasiten, die sich vorzugsweise von den Stämmen, in die sie eindringen, und aus der feuchten Luft der Urwälder ernähren und endlich der Wurzel gar nicht mehr bedürfen. Andere ziehen, als ächte Parasiten, in keiner Periode ihres Lebens Nahrung aus dem Boden. Diese überirdischen Pflanzen, wie man sie nennen könnte, nehmen weiter nach den Polen zu rasch ab, so daß man bei uns in den Wäldern nur noch den Hopfen als unvollkommenen Repräsentanten findet, da er nur aus dem Boden sich ernährt und nur der Stützen bedarf, um die Höhe zu erreichen. An offenen Stellen haben wir nur noch wenige in der Erde wurzelnde Schlingpflanzen (zwei *Convolvulus*- und zwei *Polygonum*-Arten), für welche die Pflanzen, um welche sie sich ziehen, aber auch nur Stützen, nicht Nahrungsmagazine sind, und nur 2 Arten Flachsseide als nicht des Bodens bedürfende überirdische Schlingpflanzen. In Lappland sind auch diese gänzlich verschwunden. — Es ist nur eine andere Aeußerung desselben allgemeinen Gesetzes, daß unter den Tropen eine Menge Pflanzen Wurzelschüsse aus der Höhe herabsenden, so daß also der Scheidungspunkt zwischen Wurzel und aufsteigendem Stamme dort nicht selten über der Erde schwebt, der in höhern Breiten immer in der Erde liegt; ferner daß dort außer den Schlingpflanzen noch mannigfache Formen von Farrenkräutern, von zahlreichen Orchideen, von Bromelien, von Aroideen und andern Pflanzen auf den Bäumen wachsen.

Es ist gleichfalls ein Ausdruck desselben allgemeinen Verhältnisses, daß der Baumwuchs, der unter den Tropen am meisten in die Höhe geht, in der Form der Nadelhölzer zwar weit in die höheren Breiten sich ausdehnt, doch allmählig sich verkürzt, an den Gränzen des Eismeers, wie auf den Alpengipfeln, die Bäume strauchartig verkrüppeln, in Nowaja Semlja das Gesträuch nicht über eine Spanne und in Spitzbergen, nach ältern Beobachtungen wenigstens (die neuern der Französischen Expedition sind noch nicht bekannt), nicht über zwei Zoll vom Boden sich erhebt, wogegen die holzige Wurzel unverhältnißmäßig stark ist, eigentlich also der Stamm in der Erde sitzt, nur kleine Aeste in die Luft sendend.*) Dasselbe Verhältniß wiederholt sich in einzelnen Familien, wenn auch nicht in allen. Characteristisch für die nördliche Hälfte der gemäßigten Zone ist der dichte Rasen, den die eng zusammengedrängten Gräser bilden, deren Blätter und Stengel sich kaum einen Fuß erheben.**) Weiter nach Süden steigen diese mehr in die Höhe,

*) *Salix herbacea* und *S. pygmaea* kommen auch in Nowaja Semlja kaum über 2 Zoll aus den Erdspalten hervor, in denen die Stämme — 1 bis 1½ Zoll dick — versteckt liegen und in der ganzen Länge der Spalten Aeste hervortreiben. Nur *Salix Braya* wächst etwa eine Spanne hoch aus der Erde hervor. (1864.)

**) Wie oft habe ich später (1855) bei dem Besuche der Südküste des Kaspischen Meeres ausgerufen: Wenn wir in unserm geschmähten Norden doch wüßten, wie schön unser Grasteppich ist, namentlich auf dem feuchten Boden Petersburgs, wo er sein frisches Grün behält, bis ihn der Winter mit weißer Decke überzieht. Wer längere Zeit in Tarki und Baku am Westufer des Kaspischen Meeres zugebracht und auf dem dürren salzhaltigen Boden nichts als dürre blatt- und farblose Salzpflanzen ohne einen Baum, außer hie und da künstlich angepflanzten und bewässerten, gesehen hat, der ist gewiß entzückt, wenn er, bei Lenkoran ankommend, aus der Ferne schon Baumgruppen und zusammenhängenden Laubwald erkennt. Er eilt sicher bald in den benachbarten Wald, wo dicht gedrängte Bäume hoch aufgeschossen sind, am Boden aber nur ein Polster von trockenen Blättern des vorigen Jahres oder vielleicht von zweien, aber gar kein grünes Gräschen sichtbar ist. Um Grünes zu sehen, muß er den Kopf in den Nacken werfen

und zwischen den Tropen bilden sie unter der Form der Sacharineen und noch mehr der Bambusceen mit holzigen Stämmen hoch aufgeschossene undurchdringliche Wälder. Nach den Polarkreisen dagegen verkümmern auch die Gräser und die verwandten Cyperaceen werden häufiger, um endlich den Moosen und Flechten Platz zu machen, von denen allein die riesigen nach Zollen, die meisten nur nach Linien gemessen werden können. Bei uns kann nur der Käfer unter dem Laube der Farrnkräuter Schutz gegen das Sonnenlicht suchen, unter den Tropen der aufgerichtete Mensch. Die Orchideen, die bei uns nur in der Erde haften und niedrig bleiben, ranken sich im Süden an die höchsten Bäume hinauf. Allein wir würden nur wiederholen, was wir für größere Verhältnisse schon anschaulich gemacht haben, wenn wir die einzelnen Pflanzenfamilien durchgehen wollten.

Fassen wir vielmehr das Gesagte in ein allgemeines Gemälde zusammen! Characteristisch also sind für die heiße Zone, wo es nicht an hinlänglicher Feuchtigkeit fehlt, undurchdringliche Wälder, deren hohe Stämme durch unzählige Schlingpflanzen zu einer Gesammtmasse von Vegetation vereinigt sind, und die

---

und das Dach über seinem Scheitel betrachten, wenn er nicht auf dem großen Wege bleiben will, wo Rubus-Gesträuche von 2 bis 3facher Manneshöhe so gefällig sind, die schlanken Endspitzen ihrer Zweige soweit herabhängen zu lassen, daß er sie betrachten kann ohne Gefahr einer Luxation im Genick. Schöner ist das Persische Gilan wo die Bäume mehr vereinzelt stehen und majestätisch nach allen Richtungen ihre Aeste entwickeln können, wo die Rebe über die Gipfel der höchsten Bäume hinaufrankt und ihre letzten Schösse im Winde flattern läßt, noch höhere Stützen suchend. Zwischen diesen mächtigen Waldfürsten fehlt es an gemeinen Kindern der Flora von allerlei Höhen und Formen nicht, aber gleichmäßige Wiesenteppiche sind so selten und beschränkt, daß der Russische Consul in Enzeli sich das Recht erworben hat, eine solche kleine Wiese, die in der Nähe der Stadt sich findet, zu benutzen, wenn er verwöhnten Landsleuten, die noch nicht gelernt haben, ihre Unterschenkel und Fersen als Sessel zu gebrauchen, ein Gastmahl geben will. Hier kann man sich wirklich auf einem Rasenteppich lagern, ohne zwischen Gräsern und andern Pflanzen versteckt zu sein. (1864)

noch vielen andern Pflanzen zum Aufenthalte dienen*), zusammen eine, hoch über den Boden erhabene, Laubdecke bildend. Die höhern Breiten werden vorzüglich characterisirt durch die geselligen Gräser und durch Nadelwälder, in denen Moose und Flechten die Stelle der Schlingpflanzen vertreten. Jährlich sinkt im Winter die Vegetation unter die Oberfläche des Bodens zurück. In der arktischen Zone herrschen an den Boden geheftete Moose und Flechten vor, die ersteren einen nassen, die letztern einen trocknen Torf zurücklassend, auf dem die Nachkommenschaft fortwuchert, bis endlich in den letzten Polargegenden, wo weder Humus noch Torf mehr durch die auflösenden Kräfte der Natur gebildet werden, die Erde ohne zusammenhängende Decke bleibt, nur einigen, an den Boden angedrückten Blumen, gemischt mit schwachen Moosen, Nahrung gebend. Es sind gestrandete Fremdlinge, die bloß durch ihre Genügsamkeit sich erhalten können, denn sie verlangen nur Boden- und Luftfeuchtigkeit, und auch diese nur für wenige Wochen im Jahre. Da aber in denselben Regionen das Holz mehr in als über der Erde wächst, die Tange in der See üppig wuchern und noch länger zu werden scheinen als in südlichen Breiten, so darf man wohl unbedenklich behaupten, daß die Gesammtmasse der Vegetation nach den Polen zu in die Tiefe sinkt.

Um dasselbe Verhältniß in der Thierwelt nachzuweisen, werden wir die größern Gruppen oder Classen einzeln mit raschem Ueberblicke mustern müssen.

Gegen die große Mannigfaltigkeit und Zahl der geflügelten Insecten heißer Länder sehen wir in höhern Breiten die selten fliegenden Laufkäfer vorherrschen, bald aber auch diese schwinden. Nowaja Semlja hat nur noch drei Arten geflügelter Insecten (die Käfer mit eingeschlossen), von allen dreien nur wenige Individuen, und unter diesen ist nicht ein Schmetterling; dagegen

*) Selbst auf den Schlingpflanzen nisten andere, z. B. Jungermannien.

7 Arten ungeflügelter Insecten (mit Einschluß der Arachniden), im Wasser aber über ein Dutzend Arten Krustenthiere, die außerordentlich zahlreich an Individuen sind. In Spitzbergen giebt es gar keine geflügelten Insecten mehr, eben so wenig auf Süd-Georgien, Krustenthiere aber genug. Wenn aber auch diese in wärmern Ländern häufig sind, so bleibt doch ihr relatives Verhältniß nach den Polen zu offenbar größer.

An den Fischen ein ähnliches Verhältniß nachzuweisen, scheint kaum möglich, da sie auf das Leben im Wasser angewiesen sind. Indessen, es giebt Fische, welche auf Augenblicke aus dem Wasser sich erheben. Man nennt sie bekanntlich fliegende. Sie sind den wärmern Zonen eigen. Andere werden durch eigenthümliche Einrichtung ihres Kiemen-Apparats in den Stand gesetzt, auf dem festen Lande sich aufzuhalten und auf Meilen vom Wasser sich zu entfernen. Auch diese sind auf die heißen Länder beschränkt.*) Ein geringes Maaß dieser Fähigkeit hat bei uns nur noch der Aal, im höhern Norden giebt es dergleichen gar nicht. Aber mehr als auf diese Einzelheiten lege ich darauf Gewicht, daß die größeren Massen der gewöhnlichen Fische nach den Polen hin während eines bedeutenden Theils des Jahres in größern Tiefen leben als unter den Tropen. So verschwinden die Häringe, die Kabliaue, die nordischen Lachse, nicht weil sie verreisen, wie man sonst von den Häringen glaubte, sondern weil sie sich weiter in die Tiefe senken, als der Mensch gewöhnlich reicht, und nur die Laichzeit sie an die Küsten oder in die Flüsse lockt.

Unter den Amphibien, die vorherrschend an der Oberfläche des Planeten haften, sowohl am festen Boden, als an der Oberfläche des Wassers, giebt es dennoch Familien, die auf Bäumen leben, wie die zahlreichen Laubfrösche, die Chamäleonen, die

*) Die Fische mit labyrinthischen Schlundknochen, zu welchen Cuvier 8 *Genera* zählt, gehen wenig über die Tropen hinaus.

viel zahlreichern Geckonen, die fliegenden Eidechsen (*Draco*) und andere Thiere aus der Familie der Eidechsen; auch mehrere Gruppen von Schlangen halten sich auf Bäumen, um deren Aeste sie sich winden. Von allen diesen erreicht nur ein Laubfrosch die Ostsee. Die Chamäleonen kommen bis in die südlichsten Länder Europas, die meisten nicht einmal so weit. Die Schildkröten, deren ganze Ordnung nicht vom Boden sich erhebt, hören auch am frühesten gegen die Pole auf, so daß sie nicht bis zu uns gelangen.

Die Vögel, fast sämmtlich mit Flugkraft versehen und also auf Bewegung in der Luft angewiesen, verbreiten sich allerdings über die ganze Erde. Allein nach den Polen zu sind, wie wir schon bemerkten, die Seevögel vorherrschend, so, daß das Verhältniß der Arten der Wasservögel zu den Arten der Landvögel in Frankreich, England, den Faröern, Grönland, Island und Spitzbergen in solchem Verhältniß wächst, daß in Frankreich auf 100 Arten Landvögel 72 Wasservögel, in England auf 100 Landvögel 92, dann aber immer weiter nach dem Pole 377, 419 und 1300 vorkommen, in Spitzbergen also 13 mal so viel Arten Seevögel als Landvögel sich finden, wobei noch die Sumpfvögel zu den Wasservögeln gezählt sind. Nehmen wir die Schwimmvögel allein, so wächst das Verhältniß noch schneller. Bei weitem mehr aber, als die Zahl der Arten von Schwimmvögeln im Verhältniß zu den Landvögeln nach den Polen hin wächst, nimmt das Uebergewicht der Individuen zu, denn nur sehr vereinzelt sind die wenigen Landvögel, welche jenseit des Polarkreises sich zeigen. Wie zahlreich die Individuen der Wasservögel dagegen sind, haben wir bereits gehört. Ueberdies sind diejenigen Schwimmvögel, die so sehr zu Wasserthieren geworden sind, daß sie sich ihrer Flügel nur zum Schwimmen bedienen, die Pinguine und einige Alken, ganz auf die höchsten Breiten beschränkt, jene dem Südpol, diese dem Nordpol genähert. Dagegen sind die Klettervögel, die fast nie die Bäume verlassen, weil ihre Füße nur zum Klettern, nicht zum Gehen

gebaut sind, vorherrschend auf die Tropengegend angewiesen. Die außerordentlich zahlreichen Papagayen, die Pfefferfresser, die *Bucco*- und *Trogon*-Arten sind auf die heißen Länder beschränkt, und nur einige Spechte und von den zahlreichen Kukuken eine einzige Art erreichen unsere Breiten, und diese letztere auch nur als Gast, der sich nicht einmal die Zeit nimmt, selbst zu brüten. Nächst den Klettervögeln berühren die Dünnschnäbler, zu welchen die Colibris und die Baumläufer gehören, selten den Boden. Auch sie gehören vorherrschend den heißen Ländern. Dagegen sind die auf dem Boden lebenden hühnerartigen Vögel in höhern und zum Theil in den höchsten Breiten, zahlreich an Arten und noch mehr an Individuen.

Die Säugethiere zeigen in ihrer Verbreitung dieselben Verhältnisse wie die Vögel. Die Affen sind unter ihnen, was die Papagayen unter den Vögeln. Auch sie sind für das Leben auf Bäumen organisirt. Auch sie gehen wenig über die Wendekreise hinaus, obgleich weiter nach Norden noch die ausgedehntesten Wälder sich finden. Die fliegende Familie der Säugethiere, die Fledermäuse sind in heißen Ländern so mannigfach und zahlreich, daß man in einer einzigen Pyramide Aegyptens mehr Arten findet als in ganz Deutschland. Hier haben wir kaum mehr als 2 oder 3 Arten; bei Archangel hören sie ganz auf. Von den Nagethieren lebt eine große Mannigfaltigkeit von Arten in wärmern Gegenden auf Bäumen, bei uns nur das gewöhnliche Eichhörnchen. Ueberhaupt nehmen nach den Polen hin die grabenden Nager zu und sind die häufigsten Landthiere. Von anderen Nagern erreicht nur noch ein Haase in einigen Gegenden Nordamerikas und Sibiriens die Küste des Eismeers. In andern, sowie in Nowaja-Semlja und Spitzbergen sind die grabenden Lemminge die einzigen Nagethiere. Hier aber sind sie sehr zahlreich und mit den ebenfalls grabenden Eisfüchsen fast die einzigen Landsäugethiere.

Die Polargegenden also ernähren mehr unterirdische, die tropischen mehr überirdische Landthiere als die mittleren Breiten.

Daß die See-Säugethiere in höhern Breiten den Arten nach nicht weniger mannigfach, den Individuen nach aber viel zahlreicher sind als im Süden, ist nur eine Modification desselben Verhältnisses. Daß der Koloß der Thierwelt, der grönländische Wallfisch, nur im höchsten Norden vorkommt, macht uns bedenklich gegen die gewöhnliche Meinung, daß die Aequatorial-Gegenden überhaupt größere und massenreichere Thiere erzeugen als die Polargegenden. Man beruft sich dabei gewöhnlich auf die Dickhäuter (Elephanten, Nashörner, Nilpferde, Schweine u. a.), von denen allerdings die Mehrzahl nicht über die Wendekreise und nur das wilde Schwein bis an die Düna geht. Diesen halten aber die Wallrosse und kolossalen nordischen Robben die Waage. Sollte man also nicht richtiger sagen, daß im Allgemeinen die Entwickelung der Thiere in die Höhe gegen die Pole hin abnimmt? In der That gehören die am meisten in die Höhe gereckten Formen unter den Säugethieren, die Giraffe, die Kameele und die Antilopen (von denen besonders die Untergattung *Damalis* hoch ist), eben sowohl den heißen Ländern an als die Strauße, die Flamingos, die Casuare. Vergleichen wir die über die ganze Erde verbreiteten Raubthiere, so finden wir die nordischen niedriger und gestreckter als die südlichen. Die Hyänen, wohl die hochbeinigsten unter den Raubthieren, gehen nicht über die mittlern Breiten hinaus; die langgedehnten Marder und Wiesel bilden in den höhern Breiten die vorherrschende Gattung. Noch weiter nach Norden haben fast alle Raubthiere verkürzte Füße mit Schwimmhäuten. Von der Gattung *Canis* finden wir im Norden mehr Füchse, im Süden mehr Hunde. Ich möchte es als einen Ausdruck desselben allgemeinen Verhältnisses betrachten, daß die beiden Hirsch-Arten, die sich am meisten den Polen nähern, das Elen- und das Rennthier, den Hals nach vorn gestreckt tragen und nicht aufgerichtet, wie die Hirsche der mittleren und südlichen Breiten; ja, das Rennthier ist auch im Uebrigen niedriger gebaut, als sonst die Hirsche und

die Wiederkäuer überhaupt zu sein pflegen. Die zahlreiche Ordnung der Affen, die nicht nur sämmtlich hochbeinig sind, sondern deren gesammte Organisation der aufrechten Haltung sich nähert, ist nur auf die warmen Klimate beschränkt. Spricht nicht alle Wahrscheinlichkeit dafür, daß der Mensch, bei welchem allein der aufgerichtete Bau zur vollen Ausbildung gekommen ist, nur im Süden seine Geburtsstätte gehabt haben könne?

So ist es also ein doppeltes Verhältniß — die mehr in die Höhe entwickelte Körperform und die mehr erhabene Wohnstätte, sowohl der Pflanzen als der Thiere in tropischen Gegenden — welches uns zu der Behauptung berechtigt: daß die Gesammtmasse der organischen Welt als eine Curve gedacht werden könne, welche vom Aequator nach den Polen zu sich senkt.

Sie fühlen wohl, daß hier nur von einem relativen Herabsinken die Rede sein kann, denn unterirdische Thiere und niedrige Pflanzen fehlen auch den Tropenklimaten nicht. Nur wenn wir die Gesammtmasse der organischen Welt verschiedener Breitenzonen vergleichen, werden wir sie nach den Polen zu niedriger finden. Noch auffallender würde das Verhältniß werden, wenn es möglich wäre, die Intensität der organischen Processe abzuschätzen. Es ist bemerkenswerth, wie die Wälder der nördlichen Hälfte der gemäßigten Zone, so bedeutend an Masse sie auch noch sind, keine entwickelten Blumen und keinen ausgebildeten, für den Menschen tauglichen Nahrungsstoff erzeugen. Sie scheinen nur noch bestimmt, Holz zu produciren. — Unter den Tropen aber entwickeln sich die prächtigsten Blumen aus den Bäumen und ihren Schlingpflanzen, so wie aus den auf Bäumen nistenden Bromelien und Orchideen, aus den hoch aufschießenden Musaceen; in der wärmern Hälfte der temperirten Zone tragen vielleicht die Sträucher die zahlreichsten Blumen, und in einzelnen Gegenden die Liliengewächse, die hier häufiger sind als in der heißen Zone; bei uns aber ist das bunteste Farbenspiel

auf den Wiesen ausgestreut. In Nowaja Semlja erhebt sich keine Blume über drei Zoll über den Boden. Man könnte also wohl sagen, daß das Auge des Menschen unter den Tropen die Blumengärten der Natur über sich, in mäßig warmen Gegenden neben sich und im Norden unter sich hat. Dieses räumliche Herabsinken in der Energie der Vegetation wird noch auffallender in der Bereitung des Nahrungsstoffes. Gegen den Apfel, der noch bei uns gedeiht, aber ohne das Aufsetzen südlicher Reiser ungenießbar bleibt, haben niedere Breiten eine Menge genießbarer Baumfrüchte. Ja, alle Bäume, welche wesentlich zur Ernährung des Menschen beitragen, der Brodbaum, die Cocos-, Dattel-, Sago-, Wein- und Mauritius-Palme, der Cacao, die Juvia *(Bertholetia excelsa)*, die Catappa *(Terminalis Catappa)*, die Pandanen und baumähnlichen Bananen, gehören den heißen Ländern an. Mehr über die Wendekreise hinaus reicht das Vaterland der Mandeln, Orangen, Pflaumen, Pfirsiche und Aprikosen. Den wärmern Gegenden der gemäßigten Zone gehört noch die Kastanie, die Olive, die Wallnuß, einige eßbare Eicheln *(Quercus Aegylops L.* und *Quercus Ballota Desf.)* und der köstliche Weinstock, eine Art von Gesträuch. In dem kalten Theile dieser Zone sind die Baumfrüchte, wie die Natur sie erzeugt, kaum genießbar.*) Bessere Früchte trägt hier das Gesträuch (die Haselnuß und *Ribes*-Arten), aber aromatische nur noch einige an dem Erdboden haftende Pflanzen (die Erdbeere, *Rubus arcticus* und andere Beeren), und auch diese nur in beschränkter Zeit. Da sich diese Früchte nicht aufbewahren lassen, so ist hier der Bau der mehlhaltigen Cerealien nothwendig. Der Mensch, der

*) Die Sibirische sogenannte Ceder giebt vielleicht die nördlichste genießbare Baumfrucht. Ob es mehr als Fabel sein mag, daß die alten Deutschen von nordischen Eicheln lebten? Oder wußten sie die Bitterkeit durch die Zubereitung zu mildern, wie einige Nordamerikanische Völker bei ähnlichen Früchten?

unter den Tropen seine Nahrung von den Bäumen pflücken kann, ist also genöthigt, in höhern Breiten sie vom Felde zu schneiden, und zuletzt kann er sie nur aus den Tiefen des Meeres holen.

Der allgemeinste Grund für das Hinabsinken des organischen Lebens nach den Polen zu ist ohne Zweifel die Abnahme der Wärme. Da nun auch für jeden Ort der Erdfläche nach der Höhe die Wärme abnimmt, so ist es leicht verständlich, warum auf den Gebirgen von unten nach oben fast dieselben Verhältnisse in der organischen Welt sich wiederholen, die wir in der Ebene vom Fuße dieser Berge nach den Polen zu gewahr werden. Wir werden bei diesem allbekannten Parallelismus nicht weiter verweilen und bemerken nur, daß bei der frühern Abschätzung des Verhältnisses in den geographischen Breiten nur die Flächen unter einander verglichen sind.

Ueberall ist Veränderung der Vegetation die Bedingung für die Veränderung der thierischen Welt einer Gegend. Doch bleibt es für den ersten Anblick unverständlich, warum die Thierwelt nach den Polen zu so rasch sich in die Tiefe senkt. Liefe dieses Herabsinken gleich mit der Verkürzung des Baumwuchses, so wäre es verständlich, und es würde als unmittelbare Nothwendigkeit erscheinen, daß nun auch alle Thiere, die sich auf den Bäumen aufhalten, dem Erdboden näher stehen müssen. Allein es ist offenbar, daß die thierische Welt rascher sich senkt. Die ansehnlichen Wälder in der Umgegend von Archangel hätten noch Raum genug für Papageyen und andere Klettervögel. Allein hier sind nur noch einige Spechte. Auch die Zahl der Singvögel ist gering. Vorherrschend sind dagegen von Landvögeln die hühnerartigen. Erinnern wir aber an eine früher gemachte Bemerkung, daß die nordischen Wälder weniger productiv in Blumen und Früchten sind als die südlichen, so leuchtet gleich ein, daß sie weniger Insecten und solche Thiere, welche Baumfrüchte verzehren, ernähren können. Wo

aber reichlicher Nahrungsstoff auf den Baumgipfeln sich findet, fehlt es auch nicht an animalischen Kostgängern, die den Stoff genießen.

Ueberhaupt ist es also wohl die Energie des organischen Lebens, welche von den Polen nach den Tropen in die Höhe treibt. Diese Energie wird aber besonders bedingt durch Wärme und Feuchtigkeit. Deswegen finden wir solche warme und sogar heiße Länder, denen es an Regen mangelt, ebenfalls arm an aufstrebender Vegetation und verhältnißmäßig reich an unterirdischen Thieren (besonders Nagern), und die Zahl der laufenden Insecten überwiegt hier die der fliegenden. Die brennenden Steppen von Inner-Asien haben auf diese Weise in der Gesammt-Physiognomie der organischen Welt einige Aehnlichkeit mit dem höchsten Norden, wo es an Luft- und Boden-Feuchtigkeit nie mangelt, obgleich es ganz andere Pflanzen, ganz andere Thiere sind, die man in beiden findet. Was hier das geringe Maaß der Wärme bewirkt, bewirkt dort das geringe Maaß von Feuchtigkeit. Wie im höchsten Norden während des Winters fast alles Leben von der Oberfläche schwindet und unter derselben in tiefem Schlafe liegt — so liegt es in dürren tropischen Gegenden während der trocknen Jahreszeit im Schlafe und erwacht in der nassen Jahreszeit. Es ist eine merkwürdige physiologische Erscheinung, welche erst in neuerer Zeit beachtet ist, daß die Amphibien in heißen Ländern bei eintretender Dürre sich einscharren und die trockne Jahreszeit verschlafen, wie im Norden die kalte. Daß die Vegetation abstirbt und in den Wurzeln und Keimen bis zum Eintritte der Regenzeit schläft, hat nie übersehen werden können.

So erzeugt also Mangel an Feuchtigkeit und Mangel an Wärme eine gewisse Uebereinstimmung in den allgemeinsten Verhältnissen, weil beide die Energie des organischen Lebens vermindern, allein bei dieser Uebereinstimmung in dem Gesammt-Eindrucke ist doch große Verschiedenheit im Einzelnen.

In der spärlichen Vegetation, welche auf dem südlichern dürren Boden die Regenzeit überdauert, spielen die Pflanzen mit dicken fleischigen Blättern, oder Pflanzen, bei denen Blatt und Stengel in eine dicke fleischige Masse verschmolzen sind, wie in den säulenförmigen Cactus-Arten und vielen Euphorbien eine Hauptrolle, denn die Eigenthümlichkeit ihres Vegetations-Processes, vermöge deren sie sehr wenig Feuchtigkeit ausdünsten, schützt sie vor dem Vertrocknen. Die Polar-Pflanzen hingegen, die fast beständig von Nebel eingehüllt sind, vertrocknen ungemein leicht wegen ihrer starken Ausdünstung. *)

Daß auch unter derselben geographischen Breite und unter denselben atmosphärischen Verhältnissen nach der Beschaffenheit des Bodens, nach seinen chemischen Bestandtheilen, nach dem leichtern oder schwerern Durchgange des aus der Atmosphäre eindringenden Wassers, die Vegetation verschieden ist und der Wechsel der Vegetation einen Wechsel der animalischen Welt bedingt, ist Jedermann bekannt. Wir dürfen nicht versuchen, diesen Variationen zu folgen, da sie uns in eine Menge Einzelheiten führen würden. Vielmehr begnügen wir uns mit der Bemerkung, daß die Mannigfaltigkeit in den vegetabilischen und animalischen Bewohnern, deren auch die ärmste Gegend sich erfreut, die Folge hat, daß überall jede Art von organischem

*) Von einer Menge lebender Pflanzen, die ich aus Nowaja-Semlja mitbrachte, habe ich keine bis in den Anfang unsers Sommers erhalten können. Nicht die Wärme hat sie getödtet, sondern die Trockenheit der Luft. Sie befanden sich sehr wohl während der Feuchtigkeit des anfangenden Frühlings; allein sowie die Tage trockner wurden, gingen mehrere aus, und ich bemerkte, daß die Blätter der noch lebenden kleine Runzeln bekamen und verschrumpften. Ich bedeckte sie mit zweimal täglich angefeuchtetem Löschpapiere, wobei immer sehr bald die Blätter wieder turgescirten. Allein da sie bei dem Mangel an Licht bleich zu werden begannen und Schimmel sich bildete, versuchte ich das Löschpapier täglich auf mehrere Stunden abzunehmen. Dann verschrumpften aber jedes Mal die Blätter in dieser Zeit. Glasglocken, wenn sie nicht zu sehr erwärmten, würden vielleicht bessere Dienste gethan haben.

Stoffe wieder zur Unterhaltung organischen Lebens verwendet werden kann und verwendet wird.

Aber auch abgesehen von der geographischen Breite oder den Klimaten giebt es Verschiedenheit in der organischen Welt nach der geographischen Länge, denn es breitet sich nicht jede Art in einem vollständigen Gürtel über die Erde aus. Diese Verbreitung ist nur für den höchsten Norden Regel und wird weiter nach dem Aequator hin immer seltener, so daß die wärmern Zonen Amerikas Thiere und Pflanzen ernähren, die von denen der alten Welt verschieden sind. Auch innerhalb der alten Welt sind Unterschiede im Westen und Osten. Es sind nicht wesentliche, sondern nur untergeordnete Verschiedenheiten in den Arten und Geschlechtern, sehr selten nach den größern Gruppen. Sie führen zu Untersuchungen über die ursprünglich verschiedene Heimath und Verbreitungs-Sphäre der einzelnen Arten und zu Vermuthungen über ihre Abstammung von einander. So hat Afrika nur gestreifte Pferde (Zebra, Quagga und Berg-Quagga), Asien mit Europa nur ungestreifte (Pferd, Esel, Dschiggetai) und Amerika gar keine. So haben alle Affen Amerikas einen Zahn mehr als die Affen der alten Welt und keinen so vollständigen Daumen wie diese. Das allgemeinste Resultat dieser Vergleichung ist, daß Gebirge und Wüsten, wie sie die Gränzen der Völker bilden, auch die einzelnen Thier- und Pflanzenformen abgränzen und die Oberfläche des Erdbodens in gewisse natürliche Provinzen theilen. Ebenso bilden größere Meere Gränzen, nicht aber Flüsse oder schmale Meeres-Arme.

Ich muß es mir versagen, dieses Resultat durch Nachweisungen im Einzelnen anschaulich zu machen, da ich wünsche, Ihre Aufmerksamkeit noch auf den allgemeinen Haushalt der Natur zu richten, und zu diesem Zwecke noch zuvörderst die Bedingungen aufzusuchen habe, unter denen allein das organische Leben fortbestehen kann. Wir werden später sehen, daß es die-

selben sind, unter denen überhaupt das Leben der Einzelwesen zuerst auftritt. Wir wollen zugleich fragen, durch welche Gesetze diese Lebensbedingungen so allgemein auf der Erde vertheilt sind, daß keine Stelle ihrer ganz entbehrt und ohne Leben geblieben ist.

Zuvörderst ist zur Unterhaltung des organischen Lebens ein gewisser Grad von Wärme erforderlich. Wie für jeden chemischen Proceß die Wärme mehr oder weniger das Maaß bestimmt, so auch für den Lebensproceß, dessen vegetative Seite oder die Selbstbildung des Organismus auch nichts anders ist als ein chemischer Proceß, regulirt durch den lebendigen Typus jedes einzelnen Organismus. Fehlt der gehörige Grad von Wärme, so verläuft zuvörderst der Proceß des Lebens langsamer, bis ein Zustand eintritt, den wir Schlaf nennen, der in höherem Grade dem Scheintode gleich wird, wie im Winterschlafe der Thiere und dem ganz ähnlichen Zustande, in welchem sich die perennirenden Pflanzen während des Frostes befinden, ferner im Keimzustande der Thiere und noch mehr der Pflanzen. Er kann sehr lange bestehen, ohne daß die Fähigkeit, zu höherem Leben zu erwachen, aufhört. Man weiß, daß Hühnereier Monate hindurch liegen können ohne äußerlich bemerkbare Veränderung, daß aber sogleich die Entwickelung des Küchleins beginnt, wenn eine Wärme von 28—32° auf das Ei wirkt. Manche Pflanzen-Saamen scheinen aber die Keimkraft wohl Jahrhunderte bewahren zu können. Noch größere Abnahme der Wärme endlich hebt die Fähigkeit zu leben ganz auf, schneller im entwickelten als im Keimzustande. — Verschieden ist zwar der Grad von Wärme, welcher erfordert wird, um den Lebensproceß der verschiedenen Organismen zu unterhalten, doch kann man im Allgemeinen sagen, daß, wenn nur die Temparatur etwas über die des gefrierenden Wassers steigt, in einer großen Menge von Pflanzen und Thieren der Lebensproceß sich regt. So können zwischen Schneekörnern, wenn sie von der Sonne be-

schienen werden, kleine Pilze vegetiren, deren lebhafte rothe Färbung die ganze Schneemasse roth erscheinen läßt. Die Pflanzen im Seewasser und auch die niedern Thiere in demselben begnügen sich aber mit einer noch geringern Temperatur, denn ihre Vegetation geht fort, solange das Seewasser nicht gefriert, was erst unter dem Gefrierpunkte des süßen Wassers geschieht, und zwar so, daß zuvörderst eine stärkere Lauge sich sondert und ungefroren bleibt, während ein weniger gesalzener Theil gefriert. — Bewundernswürdig ist die Einrichtung, daß die Thiere, je mehr sie ausgebildet sind, um so mehr sich selbst Wärme erzeugen, so daß sie den Quell der zum Leben nöthigen Wärme in sich selbst tragen. Geringer ist diese Wärme-Entwickelung in Würmern, Insecten, Fischen und Amphibien, überhaupt also in denjenigen Thieren, die man kaltblütige genannt hat, bloß weil der Einfluß der äußern Temperatur auf die Temperatur ihres Leibes größer ist als die der eigenen Wärme. Umgekehrt ist es in den sogenannten warmblütigen Thieren, in denen die eigene Wärme fast gleich bleibt, wie auch der Temperaturwechsel in der Außenwelt sein möge.

Ein zweites Erforderniß für die Unterhaltung des Lebens ist ein Vorrath von Luft, und zwar für das thierische Leben mit steter Erneuerung dieser durch die Athmung veränderten Luft aus der Atmosphäre, während das vegetabilische Leben, einige Zeit wenigstens, ohne solche Erneuerung bestehen kann. Bekannt ist, daß auch die Fische und andere im Wasser lebende Thiere zu ihrer Athmung der im Wasser enthaltenen Luft bedürfen, die von diesen begierig mit neuer Luft aus der Atmosphäre ausgetauscht wird, wenn sie durch die Athmung verändert ist. Wie für die Thiere, welche im Innern anderer Thiere leben, die umgebende Luft erneuert wird, ist noch nicht ganz klar, doch fehlt eine solche Erneuerung wahrscheinlich nicht.

Es ist ferner zur Entwickelung und Umbildung des lebenden Organismus Wasser, oder wie wir es im vertheilten Zu-

stande nennen, Feuchtigkeit erforderlich. Man weiß, daß ein Saamenkorn, auch wenn es nicht an der nöthigen Wärme fehlt, so lange im Schlafzustande beharrt, als es trocken bleibt. Sowie es angefeuchtet wird, beginnt die Ausbildung. Für manche niedere Pflanzen ist das mit Luft und namentlich mit Kohlensäure geschwängerte Wasser zur Erhaltung des gesammten Lebensprocesses hinlänglich. Enthält das Wasser außerdem noch einige Salze aufgelöst, so ist die Zahl der Gewächse, die davon leben können, noch größer.*) Dies gilt besonders für die im Wasser lebenden wurzellosen Pflanzen, deren Masse oft ein ansehnliches Gewicht erhält. Wir erinnern nur an die Tange und werden später von dem raschen Wachsthume einer Süßwasser-Alge in gewöhnlichem Brunnenwasser ausführlicher sprechen. Auch viele Landpflanzen gedeihen, wenn die Feuchtigkeit, die sie aufnehmen, Kohlensäure und andere unorganische Bestandtheile enthält. Daß aber Wasser, ohne alle Beimischung von organischem Stoffe, für den gesammten Lebensproceß irgend eines Thieres genüge, läßt sich nicht nachweisen, obgleich es oft für den Beginn desselben hinreichend ist, da selbst die Embryonen der Frösche lange darin leben und wachsen. Es haben nämlich solche Embryonen einen Vorrath von Nahrungsstoff, den wir Dotter nennen, im Leibe, und nur dadurch werden sie fähig, in reinem Wasser zu wachsen, daß der Dotter das Wasser einsaugt wie die mehlige Substanz der Pflanzensaamen. Es scheint vielmehr, daß alle Thiere außer dem Wasser noch eines Stoffes bedürfen, der durch den Lebensproceß erzeugt wird.

Organische Stoffe — so nennen wir die Producte des Lebensprocesses — werden in aufgelöstem Zustande mit dem

*) Man hat öfter Versuche angestellt, Pflanzen mit destillirtem Wasser zu ernähren, und meist gefunden, daß sie bald abstarben. Allein ein solches Wasser wirkt in der freien Natur nicht auf die Pflanzen, da es wenigstens mit Luft geschwängert ist. Gewöhnlich enthält es noch aufgelöste Theile des Erdbodens.

Wasser meistens auch von solchen Pflanzen aufgenommen, welche ohne dieselben bestehen können. Viele gedeihen gar nicht, wenn die Bodenfeuchtigkeit eine solche Beimischung nicht enthält. Für die Unterhaltung des thierischen Lebens scheint, wie gesagt, die Ernährung aus organischem Stoffe allgemein nothwendig, selbst wenn die Aufnahme vorzüglich durch die Haut geschieht. In der Regel lösen die Thiere in ihrem Innern den organischen Stoff zuvörderst durch einen Proceß auf, den wir Verdauung nennen, nachdem sie ihn durch eine (selten mehrfache) Mundöffnung aufgenommen haben. Ihr Verdauungsapparat bewirkt, was im Erdboden die allgemeinen physischen Einflüsse für die Pflanzen bewirken. Einige leben von organischen Auswurfsstoffen, z. B. dem Schleime, den die Tange oder andere Wasserpflanzen aussondern, von dem Schleime der Mollusken oder den Auswurfsstoffen höherer Thiere. Die meisten der mehr entwickelten Thiere bedürfen vollständig organisirten Stoffes zu ihrer Nahrung, sei er aus dem vegetabilischen oder animalischen Reiche, sei er abgestorben oder noch lebendig. Namentlich gehören hierher alle Thiere mit Hirn- und Rückenmark.

Das Licht scheint zwar nicht nothwendig für die Unterhaltung aller einzelnen Formen von organischen Wesen, denn ziemlich viele Thiere und auch einige Familien von Pflanzen, wie die Schimmel und andere Pilze, scheinen desselben zum Leben nicht zu bedürfen. Allein für die Unterhaltung des gesammten Lebens auf unserem Planeten ist es von der größten Wichtigkeit, da die höhern Pflanzen nur unter dem Einflusse des Lichtes bestehen und die Pflanzenwelt auf doppelte Weise den Nahrungsstoff für die thierische Welt bereitet, zuvörderst indem die grünen Theile unter dem Einflusse des Sonnenlichtes Sauerstoffgas aushauchen, welches durch den thierischen Athmungsproceß verbraucht wird, und indem der Vegetationsproceß den organischen Stoff erzeugt, der zur Ernährung der Thierwelt erforderlich ist.

Weniger nothwendig mögen andere physische Agentien, wie Electricität und Magnetismus, für das organische Leben sein, obgleich es scheint, daß der Lebensproceß sie selbst hervorruft. Da der gesammte Erdkörper immer im magnetischen Zustande ist, so kennen wir keinen unmagnetischen und wissen also auch nicht, wie sich das Leben in solchem verhalten würde.

Fragen wir nun nach den Quellen dieser allgemeinen Lebensbedingungen, so finden wir, daß die Reize, Licht und Wärme, von der Sonne kommen, daß die Stoffe, Luft und Feuchtigkeit, dem Erdkörper angehören, und erkennen, daß wenige und einfache physische Gesetze die Wirkung haben, diese Lebensbedingungen allgemeiner auf der Erde zu verbreiten. Wenn diese Bedingungen, wie wir glauben, hinreichen, um die niedersten Formen des organischen Lebens zu unterhalten, so geben sie damit den organischen Stoff, durch den dann wieder die höhern Lebens-Formen unterhalten werden.

Die Sonne leuchtet nach allen Richtungen in den Weltraum hinaus. Wo ihr Licht auf feste Massen trifft, erzeugt es Wärme. So ist die Oberfläche des Erdkörpers ein Ofen, welcher durch die Sonne erheizt wird. Da diese Oberfläche von einer mit Feuchtigkeit mehr oder weniger geschwängerten Lufthülle umgeben wird, so ist es leicht verständlich, warum die Hauptsumme des organischen Lebens in der Region sich findet, wo der Luftkreis die Oberfläche des Planeten berührt, und daß es im Allgemeinen nach der Höhe und nach der Tiefe abnimmt. Zwar besitzt der Erdkörper im Innern einen großen Vorrath eigener Wärme, allein hier fehlen die übrigen Bedingungen des Lebens.

Daß die Erde sich um ihre Achse dreht, hat die Folge, daß ihre ganze Oberfläche dem Einflusse der Sonne ausgesetzt wird, Licht erhält und Wärme producirt. Durch diesen Mechanismus allein würde jeder Punct während einer halben Umdrehung des Sonnenlichtes genießen und eben so lange des-

selben entbehren. Allein durch die Strahlenbrechung im Luftkreise wird das Licht mehr vertheilt, so daß ein Theil, welcher am Tage erspart wird, zur Verlängerung desselben in die Nacht hinein dient.

Daß die Erde mit ihrer Drehungsachse schief auf ihrer Bahn steht, indem sie die Sonne umkreist, hat die Folge, die Wärme, die nothwendigste aller Lebensbedingungen, sehr viel mehr zu vertheilen. So ersetzt den arktischen Gegenden längere Dauer des Sonnenscheins, zum Theil wenigstens, was ihm an Kraft abgeht. Dennoch würde dieser Sonnenschein nicht hinlänglich sein, weit über die Polarkreise hinaus den Boden hinlänglich zu erwärmen, um nicht nur den Schnee zum Schmelzen, sondern auch Pflanzen zur Entwickelung zu bringen. Ohne Pflanzen würde aber das Land auch keine Thiere nähren können, so sehr auch die warmblütigen Thiere die Fähigkeit besitzen, durch Wärme-Entwickelung aus sich selbst zu ersetzen, was die zu spärliche Gabe der Sonne ihnen versagt. Ueber dem in der Tiefe ewig gefrorenen Boden Spitzbergens, Nowaja-Semljas und eines großen Theils von Sibirien würden also nicht Lemminge und Rennthiere grasen können, wenn nicht andere physische Verhältnisse noch mehr die Wärme niederer Breiten den höhern zuführten. Es wird die Ungleichheit der unmittelbaren Wärmevertheilung gar sehr gemäßigt und ausgeglichen durch die physischen Gesetze, daß die Luft, durch Erwärmung leichter geworden, in die Höhe steigt, und daß erwärmte Luft mehr Wasser im dunstförmigen Zustande zu enthalten vermag als abgekühlte. Unaufhörlich erhebt sich hiernach die Luftmasse in wärmern Gegenden, und aus der Höhe senkt sie sich nach den Polen zu und fließt von hier längs der Erdoberfläche wieder nach dem Aequator zu. Auf diesem Wege kommt nicht nur die wärmere Luft aus niedern Breiten den höhern zu Gute, sondern unterwegs werden auch die aufgelösten Wassertheile niedergeschlagen und erwärmen den Boden kälterer Gegenden. Auch

die einzelnen Störungen dieses allgemeinen Kreislaufes, die Winde, sind den Polargegenden förderlich, denn dort sind alle Winde erwärmend. Noch viel mehr aber wird in dem Wasserreiche des Oceans die von der Sonne erzeugte Wärme-Quantität vertheilt, durch eine Menge einzelner Strömungen, durch den Wellenschlag, durch Ebbe und Fluth, am meisten aber durch den früher schon berührten Kreislauf, vermöge dessen nach den Polen hin von allen Seiten wärmeres Wasser an der Oberfläche zufließt und in der Tiefe das abgekühlte abfließt. Dadurch allein wird der große Vorrath von Leben im Eismeere möglich, und selbst auf die Küsten und tief in das Land hinein wirkt dieser Wasser-Kreislauf erwärmend und also Leben fördernd.

So vertheilen also die Bewegungen des Wassers und der Dünste die nothwendigste Bedingung des Lebens — die Wärme. — Diese Bewegungen erhalten aber auch die beiden nothwendigen Stoffe, Luft und Wasser, in den für das Leben nothwendigen Zuständen. Eine abgeschlossene Quantität Luft oder Wasser, in der ein Thier lebt, wird bald verdorben; indem sie aber in Bewegung gesetzt und weggeführt wird, können die organischen Beimischungen, entfernt von dem Thiere, in ihre Elemente sich auflösen. Das Meer ist wegen dieser Bewegungen nicht einem Landsee, sondern einer Summe von Flüssen vergleichbar — und selbst der Landsee hat seine Erneuerung im Zuflusse des früher verdünsteten Wassers. Ueberhaupt aber bringen die Bewegungen das Wasser in die Luft und die Luft ins Wasser.

Fragen wir aber, was denn diese Bewegungen bedinge, so finden wir, daß es wieder die Wärme ist, welche Luft und Wasser steigen läßt, indem sie sich mit ihnen verbindet. Die Wärme also setzt Luft und Wasser in Bewegung und vertheilt sie, und die Bewegung dieser Stoffe dient wieder dazu, die Wärme auf der Erdoberfläche zu vertheilen. So einfach unterstützen sich die Bedingungen des Lebens. Aber die Wärme

unterhält nicht für sich allein den Kreislauf, denn die Schwere führt in dem Maaße, in welchem die Wärme nachläßt, Luft und Wasser wieder zurück. Die Schwere, oder die Gravitation, die allgemeinste der physischen Kräfte, ist es aber auch, welche die Bewegung des gesammten Planeten bedingt und seine ganze Oberfläche dem Sonnenscheine aussetzt. So können wir wohl sagen: daß die Einwirkung der Sonne auf den Planeten und seine eigene Schwerkraft die Bedingungen des Lebens auf ihm erzeugen, vertheilen und für den Dienst des Lebens brauchbar erhalten.

Wenn ich es wagte, in einer kurzen Uebersicht an diese in ihrer Wirksamkeit von Jedermann gekannten Verhältnisse zu erinnern, so geschah es nur, um anschaulich zu machen, daß Vorgänge, die dem Physiker als nothwendig erscheinen, bei der Betrachtung des organischen Lebens als zweckmäßig sich uns darstellen.

Woher kommt es nun aber, daß eine andere Einrichtung im Haushalte der Natur, die Ernährung der meisten höhern Thiere durch lebende Organismen und die Nichtentwickelung sehr vieler Keime, uns weniger schnell als zweckmäßig erscheinen will? Frommer Sinn, der mehr dem Gefühle als dem Gedanken zu folgen gewohnt ist, schreibt sie auch wohl der Wirksamkeit eines zerstörenden Principes zu, um sich diese Zerstörung verständlich zu machen. Aber auch Personen, welche geneigt sind, Einheit und nothwendige Zweckmäßigkeit in den Vorgängen der Natur zu erkennen, sieht man bestürzt werden, wenn erzählt wird, wie unendlich viel von der Brut niederer Thiere zerstört wird, ehe sie zur vollen Entwickelung kommt, — daß z. B. ein kleines Thierchen, der gemeine Wasserhüpferling (*Cyclops quadricornis*), so oft und so viel Eier zur Welt bringt, daß im Laufe Eines Jahres von einem Paare 4000 Millionen Individuen erzeugt werden könnten, wenn alle zur Entwickelung kämen, daß aber dennoch im folgenden Jahre im Durchschnitt nicht mehr von

diesen Thierchen leben als im vorhergehenden, bei weitem der größte Theil der Brut also zerstört wird. Von den zahlreichen Insecten, welche auch im entwickelten Zustande, theils andern Insecten, theils Amphibien, oder, wenn sie im Wasser leben, Fischen, vielen Vögeln und selbst den kleinern Säugethieren zur Nahrung dienen, — von der gesammten Insectenwelt wird doch bei weitem die größte Zahl im Ei-, Larven- und Puppenzustande zerstört. Eine sehr große Familie von Insecten, die Schlupfwespen oder Ichneumoniden, von denen man schon anderthalbtausend Arten kennt, legt ihre Eier nur in die Larven oder an die Eier anderer Insecten. In diesen lebendigen Speisekammern entwickeln sich die Eier der Schlupfwespen, die ausgekrochenen Larven nähren sich von dem beherbergenden Insecte, bis dieses endlich absterben muß. Ja es giebt einzelne Schlupfwespen, deren Larven wieder nur von Larven anderer Schlupfwespen leben, die selbst Schmarotzer sind. — Die Fische sind im Durchschnitt außerordentlich productiv, aber der größte Theil ihres Rogens verdirbt oder wird verzehrt, noch ehe die Embryonen ausgekrochen sind, denn den laichenden Fischzügen gehen andere Fische und Krebse nach, welche nur von den eben gelegten Eiern sich nähren; ein anderer Theil wird in der frühesten Jugend wie kleines Gewürm verzehrt, ein geringerer wächst heran, aber die wenigsten erreichen das volle Wachsthum. Man kann annehmen, daß von den Eiern der Süßwasserfische überhaupt der hundertste, von den Eiern der Seefische kaum der tausendste Theil vollständig auswächst — ja von manchen Fischarten ist das Verhältniß der zu Grunde gehenden Keime noch viel größer. Leuwenhoek fand durch Zählung und Abwägung, daß ein Kabliau-Weibchen 9,600,000 Eier enthielt. Da die Zahl der Kabliaue, die allerdings sehr groß ist, im Allgemeinen doch ziemlich gleich zu bleiben scheint, so folgt daraus, daß nicht der millionste Theil von diesen Eiern zu großen Fischen wird.

Ist denn keine vernünftige Sparsamkeit in der Natur? hört man bei solchen Betrachtungen wohl ausrufen! Die Sparsamkeit aber, die eine Nothwendigkeit für die Armen, ein Vortheil für den Wohlhabenden, eine Zierde für den Reichen ist, wird wenigstens ganz überflüssig und zwecklos bei dem Unendlich-Reichen. Wir werden nur zu leicht verleitet, wenn wir die Wirksamkeit der Natur messen wollen, unsere eigene Arbeit unbewußt in den Vergleich zu ziehen und so den kümmerlichen Maaßstab eines Leinewebers anzulegen, der langsam und verdrossen einen Faden nach dem andern einschlägt und verlangt, daß ihm für das mit Mühe und Widerstreben Vollbrachte auch der volle Lohn zu Theil werde. Dieser Maaßstab ist aber vorzüglich deshalb nicht passend, weil die Natur hier nicht einen Keim nach dem andern formt, sondern alle zugleich und durch dasselbe Gesetz, so wie wir, mit dem Hammer ein bröckliges Gestein in Pulver verwandelnd, mit Einem Schlage eine Unzahl von Staubkörnchen erzeugen. Ganz eben so werden durch denselben Aufwand von Thätigkeit alle die Millionen Keime gebildet, die wir in einer Muschel oder einem Kabliau entdecken. Ja, diese ungeheure Anzahl ist keine Vollkommenheit, sondern eine Unvollkommenheit der Bildung, denn bei höhern Thieren sehen wir die Zahl der Früchte abnehmen, bis bei denjenigen Säugethieren, die dem körperlichen Bau des Menschen sich am meisten nähern, diese Zahl auf die Einheit beschränkt wird. Sollten wir aber zweifelhaft sein, ob man mit Recht diese Productionen vollkommener nennen darf, so brauchen wir nur die Stufenleiter der größeren Thiergruppen in Bezug auf die Sorge für die Brut zu durchlaufen. Die Fische, deren Production ohne alles Verhältniß größer ist als die aller übrigen Wirbelthiere, werden vom Instinct nur getrieben, eine passende Laichstätte aufzusuchen, lassen hier aber den Laich allen Angriffen preisgegeben fallen, ohne weitere Sorge für das Gedeihen der Brut. Von den Amphi-

bien legen die Frösche auch Hunderte von Eiern, die sie eben so allen Angriffen bloß stellen, einige wenige ausgenommen, die den Laich mit sich herumtragen, aber auch viel weniger produciren. Die übrigen Amphibien, deren Brut sich oft nur auf die Zahl von etwa 20 Eiern beschränkt, verscharren sie, wodurch sie um Vieles mehr dem Einflusse der Elemente und der Zerstörung durch Thiere entzogen werden. Die Vögel, selten 10, oft nur 3 oder 2 Eier und zuweilen nur ein einzelnes producirend, brüten sie aus, sorgen für ihre Ernährung und vertheidigen sie gegen Angriffe. Die Säugethiere brüten sogar die Früchte in ihrem Innern aus, bewahren sie so zur Zeit der größten Zerstörbarkeit durch den eigenen Leib gegen alle äußere Einflüsse und vertheidigen sie auch nach der Geburt mit einem Muthe und einer Kraft, die nur die mütterliche Liebe den Thieren giebt. Damit es an Nahrungsstoff dem Neugeborenen nicht fehlt, erzeugt ihn die Mutter selbst durch den eigenen Lebensproceß. Zur Erhaltung der Brut höherer Thiere sind also mannigfache Kräfte in Bewegung gesetzt, zur Erhaltung der niedern keine, wenn wir auf einige Insecten, die ihre Brut sorgsam erziehen, hier nicht Rücksicht nehmen. So verstreut der Pilz eine Unzahl von Keimkörnern. — Fries hat in Einem Pilze die Zahl derselben auf 10,000,000 berechnet, und es scheint, daß ein recht großer Bauchpilz noch mehr enthalten müsse. Nur die wenigsten finden einen Boden und andere Verhältnisse, die ihre Entwickelung bedingen, — aber auch die übrigen sind für den Haushalt der Natur nicht verloren, denn was nicht von Thieren verzehrt wird, geht in Verwesung über und vermehrt wenigstens als Dünger die Vegetation.

Mit dieser Bemerkung ist, wie wir glauben, die Bedeutung der ungeheuern Production der niedern Thiere und Pflanzen aufgedeckt. Sie bringen außer den Früchten, welche bestimmt sind, ihre eigene Art für die Zukunft zu erhalten, eine Menge anderer hervor, die dem allgemeinen Haushalte der Natur

dienen. Sie erzeugen also, mit Einem Worte, außer der eigenen Nachkommenschaft noch Nahrungsstoff für die Thier- und Pflanzenwelt, diesen aber auch in Form von Nachkommen und durch denselben Entwickelungsgang. Die höhern Thiere geben allerdings auch dem allgemeinen Haushalte der Natur eine Abgabe, aber eine viel geringere. Daher kommt es, daß, wenn der Mensch sich an die Bekämpfung einer höhern Thierart wendet, diese sichtlich schwindet, welche Vertheidigungsmittel ihr auch gegeben sind, die Vertilgung der Thiere mit starker Production aber kaum oder gar nicht merklich wird, wenn man die Individuen verfolgt. Man kann sie nur dadurch bedeutend vermindern, daß man die Bedingungen ihrer Existenz schwächt. Einige Beispiele mögen das Gesagte erläutern.

Wir wissen aus glaubwürdigen Quellen, daß zur Zeit Herodot's der Löwe noch an den Nordgränzen Griechenlands lebte, daß das Heer der Griechen, das dem jüngeren Cyrus zu Hülfe zog, auf seinem Rückmarsche durch Kleinasien durch den Angriff eines Löwen belästigt wurde. Jetzt scheint der Löwe in Asien bis jenseit des Indus-Thales zurückgedrängt, und selbst in Indien wird er selten. Die gewaltigen Thierkämpfe, welche die Römer in ihren großen Festen dem schaulustigen Volke zeigten, lassen uns erstaunen über die Anzahl von großen Raub- und andern Säugethieren, die damals noch sich zusammen bringen ließen. Die meisten kamen aus dem nördlichen Afrika. Metellus ließ 142 Elephanten tödten, die den Carthageniensern abgenommen waren. Sylla ließ 100 Löwen mit Mähnen erlegen — aber Pompejus hatte, außer einem Rhinoceros und 20 Elephanten, 406 Panther und 600 Löwen, von denen 315 mit Mähnen versehen und also ausgewachsene Männchen waren, zu Einem Kampfspiele zusammengebracht. Doch wurde er einige Jahre später von Cäsar überboten, der nicht weniger als 400 Löwen mit Mähnen und

20 Elephanten erlegen ließ. Cuvier bemerkt, daß alle Monarchen Europas vereint jetzt nicht so viele Löwen würden zusammenbringen können. Augustus ließ 310 Panther und 260 Löwen tödten, und zum ersten Mal erschien ein Tiger — ein Beweis, daß früher Afrika vorzüglich die Quelle war, welche Rom für seine grausamen Schauspiele den Stoff lieferte. Um nur der größten Metzeleien zu erwähnen, erinnern wir noch, daß Trajan 11,000 Thiere abschlachten ließ. Gordian der Erste zeigte 1000 Panther, 1000 Bären und 100 Dromedare an Einem Tage. Ihn überbot Probus, der in den Circus Bäume pflanzen und in diesem künstlichen Walde außer andern Thieren über 1000 Strauße umher laufen ließ. Crocodille, Nilpferde, Nashörner aus Asien und Afrika waren allmählig erschienen. Das verschwenderischste Fest war aber wohl das zur Feier des tausendjährigen Bestehens von Rom, denn hier wurden außer Elephanten, Löwen, Nilpferden, 10 Tiger und 10 Giraffen getödtet. Seit jener Zeit sind überhaupt nur noch 9 Giraffen lebend nach Europa gekommen, Nilpferde oder Hippopotamen niemals*). Die letzteren sind sogar so selten geworden, daß man nur in den wenigsten zoologischen Sammlungen ausgestopfte Thiere oder die Skelette derselben besitzt und auch manche Reisende, welche tief ins Innere von Afrika vordrangen, sie nicht zu sehen bekamen.

Daß es nicht gerade die Kampfspiele der Römer waren, welche diese großen Thiere so verringert haben, sondern die riesenmäßigsten Thiere fast sichtlich schwinden, wenn der Mensch an ihrer Vertilgung ein Interesse hat, sei es, um sie zu seinem Nutzen zu verwenden, sei es, um durch ihre Verminderung sich vor Schaden zu bewahren, und daß gegen die geistige

---

*) Seit 1838 sind wohl ein Dutzend Giraffen nach Europa gekommen und auch einige Hippopotamen. Von letztern sind sowohl in Paris als in London lebende Paare. (1864.)

Macht des Menschen alle Waffen der Thiere ohnmächtig sind, sehen wir überall. Im Mittelalter lebten in Europa und einem Theile Asiens eine Menge Bisons, später Auer genannt. Jetzt finden sich nur noch kleine Reste in Litthauen, am Kaukasus und in Indien. Als die Europäer nach Nordamerika kamen, trafen sie überall große Heerden von Amerikanischen Bisons; jetzt sind sie in den äußersten Westen zurückgedrängt und östlich vom Mississippi keine mehr zu finden. Ein anderer Stier, der Ur der Alten, ist ganz vertilgt. Die nordische Seekuh, die im Beringsmeer lebte, war in dem kaum glaublich kurzen Zeitraume von 27 Jahren nach der Entdeckung schon ausgerottet. Auch die Unzugänglichkeit der Aufenthaltsörter schützt die größern Thiere nicht, denn der Grönländische Wallfisch und der Narwal, die an den Gränzen des Polar-Eises leben, sind im Verlaufe von drittehalb Jahrhunderten sehr vermindert und der letztere höchst selten geworden. Auf den höchsten Alpenspitzen sind die Thiere nicht sicherer, denn der Europäische Bartgeyer ist eine Seltenheit geworden und der Steinbock dem Aussterben nahe.

Und doch sind es nur einzelne Individuen, die von allen diesen Thieren erlegt werden. Wie ganz anders ist es dagegen, was der Mensch an Fischen consumirt, ohne den Vorrath zu vermindern. Hier kann man nicht nach Einheiten, sondern nach Millionen zählen. An der ganzen Küste von Sibirien lebt der Mensch und sein treuer Gefährte, der Hund, nur von Fischen, ohne daß ihm die Nahrung ausginge, obgleich sie nicht jährlich in derselben Fülle sich zeigt. Die Kabliaue an der Küste Norwegens geben die gewöhnlichste Speise nicht nur für den größten Theil der Bewohner dieses Landes, sondern auch des Archangelschen Gouvernements, und was der hiesige Mensch von anderer Nahrung zu sich nimmt, wird fast aufgewogen durch die Quantität von Kabliau, welche weiter verfahren wird. An der Bank von Newfoundland erscheinen jährlich ganze

Flotten und fangen an 3 Millionen Centner Kabliaue, ohne daß eine Abnahme sehr merklich würde. Man kann berechnen, daß seit der Ausbreitung des Häringsfanges jährlich im Durchschnitt über 600 Millionen Häringe eingepökelt werden. Ueber die, Jahrhunderte fortgehende Verwüstung in der Brut der Störarten aus den Zuflüssen des Kaspischen und Schwarzen Meeres muß sich jeder Bewohner St. Petersburgs schon oft gewundert haben und ernstlich für die Zukunft besorgt geworden sein, wenn er nie gesehen hat, wieviel Eier im Eierstocke dieser Fische enthalten sind. Der Caviar, der jährlich in Hunderten von Centnern aus den genannten Meeren verführt wird, ist nur der Ueberschuß der Production für die Fortpflanzung, denn die Anzahl der verschiedenen Störe hat sich nicht vermindert, nur ihre Größe ist geringer geworden, weil man ihnen nicht Zeit läßt, auszuwachsen.

Die Moskitos, Zankudos, Temperanos, Insecten, welche die Luft über den großen Strömen Südamerikas anfüllen und viele Gegenden zu Marter-Orten für den Menschen machen, durch Verfolgung der Individuen vermindern zu wollen, wäre lächerlich. Aber man lichte die Wälder, man vermindere die Feuchtigkeit, und sie werden sich vermindern müssen. Wo es nicht möglich ist, die Lebensbedingungen solcher Insecten zu vermindern, bleibt ihnen der Sieg gegen den Menschen. Um das Jahr 1770 zeigte sich die Zucker-Ameise auf der Westindischen Insel Granada — wahrscheinlich durch Schleichhandel eingeführt. Sie vermehrte sich so, daß in wenigen Jahren die Zuckerpflanzungen auf mehrere Stunden weit zerstört waren. Vergeblich versuchte man die verschiedensten Mittel, selbst Gift und Feuer wirkten wenig. Es wurde ein Preis von 20,000 Pfund Sterling, oder einer halben Million (Banko-) Rubel, auf die Entdeckung eines Mittels zur Rettung der Plantagen ausgesetzt, aber Niemand konnte den Preis gewinnen, der wohl hoch genug war, um die Erfindungsgabe zu wecken.

Man machte Feuer in den Pflanzungen an, man verbrannte das Zuckerrohr selbst. Unzählige Ameisen gingen zu Grunde, aber unzählige erschienen wieder als Brut der übrig gebliebenen. Endlich sah man sich im Jahre 1780 gezwungen, den Bau des Zuckerrohres auf dieser Insel aufzugeben und statt seiner Baumwolle zu bauen. Nun verschwanden allmählig auch die Ameisen, und man konnte später wieder Zuckerrohr pflanzen. Bis dahin hatten diese kleinen Thierchen einen großen Theil des Geflügels der Insel getödtet, und es sollen sogar Rinder durch sie gefallen sein — offenbar nur, als die angemessene Nahrung zu fehlen begann.

Solche Erfahrungen könnten auf einige Augenblicke die Besorgniß erregen, daß die große Productionskraft einiger Thierformen dem Menschen wesentlich gefährlich werden könne, indem sie ihm die Subsistenzmittel zerstört. Aber bei näherer Betrachtung müssen diese Besorgnisse sogleich schwinden, denn könnte die Vermehrung schädlicher Thiere und namentlich der Insecten (die übrigen sind viel weniger gefährlich) so weit gehen, um den Menschen ganz zu verdrängen, so müßten solche Fälle schon öfter vorgekommen sein. Die Geschichte lehrt aber ganz das Gegentheil. Sie zeigt, daß alle solche Zerstörungen nur von kurzer Dauer waren, und daß diese Schäden in der Regel nur unbedeutend blieben. Es liegt vielmehr im Haushalte der Natur begründet, daß keine einzelne Art von organischen Körpern auf Kosten der übrigen unbegränzt sich vermehren kann. Abgesehen von dem Untergange durch die Witterung, beschränkt sich schon jede Art durch Verminderung der eigenthümlichen Nahrung und durch Vermehrung und Anlockung ihrer Feinde. Eine wichtige Rolle in dieser Polizei der Natur spielt gegen die Insecten die früher erwähnte Familie der Schlupfwespen oder Ichneumoniden. Die Vermehrung einer Insecten-Art erzeugt in der Regel für das nächste Jahr in noch größerem Maaßstabe eine Vermeh-

rung der auf Kosten dieser Art lebenden Schlupfwespen. Dies geht so weit, daß es nachtheilig für den Menschen werden kann, bei einem Raupenfraße die Raupen zu früh zu zerstören, weil die in ihnen liegenden Larven der Schlupfwespen dann auch zerstört werden. Man hat in der That gefunden, daß bei mancher Art von Raupenfraß es räthlich ist, die Raupen auf Böden zu sammeln und mit der ihnen nothwendigen Nahrung zu versehen, bis die Schlupfwespen, die in ihnen sich ausbilden, hervorbrechen und dann erst die nicht angegriffenen Raupen zu tödten. Man sichert sich dadurch gegen die künftige Vermehrung derselben. Nächst den Schlupfwespen halten die Vögel die Insecten in Schranken. Eine Folge dieser Polizei der Natur ist es, daß, so zahlreich auch die Insecten-Arten sind, welche schädlich werden können, dieser Schaden in unsern Gegenden doch nur selten und gewöhnlich nur für Ein Jahr eintritt. Sehr selten ist bei uns eine Insecten-Art, welche andern Insecten und den Vögeln zugänglich lebt, zwei Jahre hindurch zerstörend, und ich kenne kein Beispiel, daß eine solche Zerstörung in unsern Gegenden mehr als drei Jahre gewährt hätte, wobei überdies die Zerstörung des ersten Jahrs nur sehr unbedeutend war. Eine Ausnahme machen freilich diejenigen Insecten, welche verdeckt leben, wie die unter der Rinde sich aufhaltenden Borkenkäfer und die in der Erde nistenden Ameisen. Hier kommt es öfter zur Beschränkung durch Verbrauch der Nahrung. Immer aber muß es zu einer Beschränkung der ungewöhnlichen Vermehrung einer Thierart kommen.*)

*) Es soll also nicht behauptet werden, daß nicht in manchen Gegenden gewisse Insecten-Arten dem Menschen sehr beschwerlich und schädlich sind. Der große Schaden der Termiten, der Heuschrecken u. s. w. ist bekannt genug. Es soll nur behauptet werden, daß, ungeachtet der sehr zahlreichen Nachkommenschaft derselben, eine progressive Vermehrung in weiten Bezirken nicht beobachtet ist. Die übermäßige Vermehrung findet immer ihre Beschränkung mit der Zeit. (1864.)

Hält nun die Natur jede einzelne Art von Organismen in gewissen Schranken, aus denen sie nicht hinaustreten kann, so ist offenbar, daß die über das eigene Bedürfniß gehende Fruchtbarkeit zuvörderst dem Gesammt-Haushalte der Natur zu Gute kommt, eben dadurch aber zuletzt dem Menschen. Auch ist ja Alles, was der Mensch an Vogel-Eiern, an Baum- und Feldfrüchten, an Beeren und Knollen verzehrt, nur von diesem Ueberflusse der Propagation genommen. Was der Mensch aus dem Pflanzenreiche verzehrt, ist nur zum kleinsten Theile vom Leibe der Pflanzen (Stamm und Laub), bei weitem mehr von den Früchten genommen. Wäre die Propagation nur für den Bedarf der Nachkommenschaft berechnet, so fehlte all dieser Nahrungsstoff. Verbrauchte man ihn dennoch, so würde die Nachkommenschaft unmöglich gemacht.

Eine Folge dieser Fruchtbarkeit ist es nämlich vor allen Dingen, daß kein tauglicher Boden lange unbenutzt bleiben kann. Ein Beispiel aus unserer Nähe soll die Wahrheit dieser Behauptung anschaulich machen. In der Nachbar-Provinz Finnland durchriß vor einigen Jahren der ausgedehnte Suwando-See einen Damm, der ihn vom Ladoga-See trennt; 70 bis 80 Quadratwerst von seiner ehemaligen Ausdehnung wurden dadurch trocken gelegt. Sie sind längst begrünt, und die Pflanzen, die sie tragen, ernähren eine Menge Thiere. Wäre das möglich, wenn die Pflanzen und Thiere vom ehemaligen Ufer nicht viel mehr Keime producirt hätten, als zur Besaamung ihrer bisherigen Wohnstätte erforderlich war? — Nur die über das gewöhnliche Bedürfniß hinausgehende Zahl der Pflanzen-Keime konnte den neuen Boden besäen. Ganz eben so hat die große Fruchtbarkeit der niedern Thiere die Folge, daß, wo organischer Stoff sich findet, sehr bald thierisches Leben sich zeigt, um ihn als Nahrung zu verwenden. Für beide Reiche aber läßt die Ueberzahl der Keime schnell den Verlust, den eine Art erlitt, durch eine andere ersetzen.

Denken wir uns einmal, aus irgend einem Grunde würden alle Arten von Fischen, welche den Ocean bewohnen, bis auf 10 etwa vertilgt. In einer sehr kurzen Reihe von Jahren würden diese 10 Arten durch die Zahl ihrer Individuen ersetzen, was das Meer an allen übrigen verloren hat, und die Quantität des Lebens würde nahezu dieselbe sein, denn so viel Nahrungsstoff da ist, so viel Kostgänger bekommt der Haushalt der Natur in Folge dieser Fruchtbarkeit. Wo die eine Form ausbleibt, setzt sich die andere zu Tische.*)

Nur hierdurch wurde die Vermehrung des Menschengeschlechts bis jetzt möglich, und hierdurch wird sie noch für die Zukunft bis zu einer unbestimmbaren Gränze gesichert. Mit geistigen Waffen ausgerüstet, verwendet der Mensch immer mehr von dem vorräthigen Nahrungsstoffe, der durch die verschiedenen Lebensformen hindurch geht, zu seinem unmittelbaren Gebrauche. Das früher erwähnte Abnehmen aller ihm nicht unmittelbar nutzbaren Lebensformen ist zum großen Theile Folge der Ausdehnung seines Besitzes. Von dem Graswuchse Amerikas wird jetzt ein großer Theil von zahlreichen Heerden

*) Die oben ausgesprochene Ansicht hat sich glänzend bewährt bei einer wissenschaftlichen Untersuchung des Peipus-Sees. Es wurden bittere Klagen über Abnahme der Fischvorrathes in demselben von der Provinz Livland geführt. Die Untersuchung ergab, daß man seit langer Zeit mit großen, aber sehr feinmaschigen Netzen in diesem See gefischt hatte; von den Maschen des Sackes gehen fast 4 auf einen Zoll, also 12 bis 16 auf einen Quadratzoll. In Folge davon haben die größern Fische, die man in Livland allein braucht, besonders die *Cyprinus*-Arten sehr abgenommen, da sie zu viel Chancen haben, gefangen zu werden, bevor sie laichfähig werden. Namentlich erlangen die ehemals sehr großen Brachsen fast nie die volle Größe. Dagegen hat sich der kleinste Fisch, der Süßwasser-Stint, der vor einem Jahrhundert gar nicht genannt wurde, so sehr vermehrt, daß mehrere tausend Millionen jährlich gefangen werden. Dieses Fischchen ist aber nur in den Russischen Gouvernements geschätzt und steht so hoch im Preise, daß der Gesammt-Ertrag des Sees jetzt viel höher ist als ehemals, auch wenn man das Sinken des Geldwerthes berücksichtigt. Der Stint laicht schon im zweiten Jahre, wenn er etwa über einen Zoll lang ist. (1864.)

verzehrt, welche wieder den Feldern Cultur geben. So müssen also nothwendig diejenigen Grasfresser, welche dem Menschen nicht gutwillig mit ihrer Kraft dienen, mit ihrer Milch und ihrem Fleische ihn nähren wollen, abnehmen, wie wir früher schon hörten. Es ist lächerlich, wenn man behaupten wollte, für den Menschen seien alle einzelnen Formen der organischen Körper geschaffen, und sich in kleinliche Betrachtungen verliert, wozu ihm der räuberische Wolf und die lästige Mücke nütze. Aus einem höhern Gesichtspunkte das ganze Leben und Weben der Natur überschaut, ist es aber in die Augen springend, daß bei aller Umwandlung des organischen Stoffes er immer in den Gebrauch des Menschen kommen muß. Den ganzen Haushalt der Natur wird er immer mehr für seinen Acker und seine Heerden benutzen. Der Verlust, den er durch Zerstörung erleidet, kann nur vorübergehend sein, da er den Umwandlungsproceß umändern kann, wie er in Granada Baumwolle für Zuckerrohr pflanzte. Er benutzt sogar, was Jahrtausende lang der Vegetationsproceß im Erdboden als Humus aufgespeichert hat, und besitzt die Mittel, den organischen Stoff, der durch den Haushalt der Natur in einer Gegend erzeugt wurde, in einer weit entfernten zu verwenden. Die Felder Großbritanniens werden mit Knochenmehl vom Continente gedüngt, ja sogar mit den Excrementen, welche die Vögel der Südsee seit Jahrhunderten als Guano aufgehäuft haben. Seit Jahrtausenden wird das Nilthal mit den Leibern von Myriaden vegetabilischer und animalischer Infusorien befruchtet, welche der Fluß mit sich führt. So giebt der Ueberschuß des Organisationsprocesses in Abyssinien dem Bewohner Aegyptens Nahrung, nachdem dieser gelernt hat, den Ausfluß ins Meer zu hindern.*) Die Benutzung des Haushaltes der Natur für den Bedarf des Menschen ist die Aufgabe aller practischen

*) Vergl. Berghaus Annalen 3. Reihe Bd. VI. S. 207.

Naturwissenschaften, und es kann keinem Zweifel unterworfen sein, daß dieser gesammte Haushalt immer mehr in den unmittelbaren Dienst des Menschengeschlechts treten muß.

Ueberhaupt hat die stete Umwandlung des organischen Stoffes im Allgemeinen eine fortgehende Veredlung desselben zur Folge. Die Pflanzen verbrauchen nur, was von diesem Stoffe nach dem Absterben der Individuen sich aufgelöst und mit den allgemeinen unorganischen Massen gemischt hat, die niedern Thiere zum Theil gleichfalls diesen aufgelösten Stoff, zum Theil den in den Pflanzen vegetirenden. Die höheren Thiere nehmen ihre Nahrung fast gar nicht mehr aus dem aufgelösten Stoffe, sondern entweder unmittelbar aus vegetirenden Pflanzen oder aus andern Thieren. So geht die Masse des organischen Stoffes allmählig immer in Thiere über, und zwar im Allgemeinen aus den niedern in die höhern. Es wird hieraus schon wahrscheinlich, daß in früheren Perioden allmählig die Zahl der höheren Thiere auf der Erde sich mehrte, was durch die Untersuchung der in dem Boden erhaltenen Knochenreste bestätigt wird. Wenn aber in historischer Zeit die Anzahl der im freien Zustande lebenden Säugethiere sich gemindert hat, so liegt der Grund ja nur darin, daß der Mensch einen so großen Vorrath organischer Masse in unmittelbaren Besitz für sich und seinen Hausstand genommen hat.

Die stete Umwandlung des organischen Stoffes hat aber auch, im Allgemeinen wenigstens, eine fortgehende Vermehrung desselben zur Folge. Für den Lebensproceß der höhern Thiere möchte der Beweis kaum zu führen sein, daß er mehr organischen Stoff producirt, als er aufgenommen hat. Für die niederen Thiere wird es schon wahrscheinlicher, namentlich für solche, die eine große Menge Wasser enthalten, wie die Medusen; ja, die früher erwähnten Embryonen der Frösche scheinen die Vermehrung des organischen Stoffes evident zu machen. Sie werden merklich größer und schwerer durch

das Wasser, das sie aufnehmen. In ihrem Leibe ist es aber kein reines Wasser mehr, sondern es ist gemischt mit organischen Stoffen und wird dadurch selbst ein organischer Stoff, aus welchem sich das Blut des Thierchens bildet. Noch augenscheinlicher ist diese Vermehrung in der Vegetation der Pflanzen. Welch eine Masse Holz kann aus einem gut bewirthschafteten Walde jährlich abgeführt werden, die der Vegetationsproceß jedes Jahr wieder ersetzt! Woraus ist diese Masse gebildet worden? Zum Theil allerdings aus den aufgelösten organischen Stoffen, welche im Humus des Bodens lagen. Allein längst müßte dieser Vorrath erschöpft sein, ja, er würde sich nie gebildet haben, wenn nicht mehr organischer Stoff producirt als consumirt würde. Es ist durch die mannigfachsten Versuche erwiesen, daß die Pflanze ihren Körper nicht bloß aus den aufgelösten organischen Theilen aufbaut, sondern mehr noch aus den elementaren Stoffen: Wasser, Luft und den langsam sich auflösenden Theilen des Erdbodens. Der Vegetationsproceß also wandelt, auch wenn er, wie in den meisten Landpflanzen, des Düngers bedarf, allmählig unorganischen Stoff in organischen um und vermittelt auf diese Weise auch den Uebergang desselben Stoffes in den thierischen Lebensproceß. Daß diese Umwandlung in Wasserpflanzen rascher vor sich geht, erlauben Sie mir durch ein Beispiel anschaulich zu machen. — In manchen schwach fließenden Wassern findet sich eine schwimmende Pflanze (*Hydrodyction pentagonum*), die wir, in Ermangelung eines gangbaren Deutschen Namens, Gliedernetz nennen wollen. Sie ist so gebaut, daß eine große Menge Glieder zu Einem netzförmigen Schlauche vereinigt sind, und ihr Wachsthum besteht darin, daß jedes Glied zu einem allgemeinen Schlauche, aus eben solchen Gliedern zusammengesetzt, sich ausbildet. So geht es von Generation zu Generation fort. Ein einzelnes solches Glied, kaum einen Gran schwer, legte ich einst in eine Schale mit Brunnenwasser und

goß drei Monate hindurch nichts als Brunnenwasser zu. Während dieser Zeit wurde aus dem einzelnen Gliede ein großer netzförmiger Schlauch, der sich in unzählige Glieder auflöste, von denen jedes wieder, so viel das Gefäß Raum hatte, zu einem neuen Schlauche heranwuchs. So hatte die organische Substanz sich vieltausendfach vermehrt und keine andere Nahrung gehabt als das Brunnenwasser mit seiner Kohlensäure und seinem Kalkgehalte. Nur überaus gering, und aller Berechnung sich entziehend, konnte der Vorrath von organischen Stoffen in dem Brunnenwasser sein. In der freien Natur verwest im Spätherbste die gewonnene organische Substanz dieser Pflanze (einige Keime vielleicht ausgenommen) und wird entweder als Humus im Flußbette für künftige Vegetationen aufgespeichert oder dem Meere zugeführt.

Wenn aber Vermehrung des organischen Stoffes ein Ziel im Haushalte der Natur ist, so leuchtet vor allen Dingen ein, daß dieses Ziel die Erbschaft des Menschengeschlechtes vergrößert und seiner Vermehrung eine unbegränzte Ausdehnung zu gestatten scheint, wenn es alle Zeugungen der Natur zu beherrschen lernt. Doch hieran wollte ich jetzt nicht erinnern, sondern anschaulich machen, wie diese Vermehrung unendlich dadurch gefördert wird, daß überall mehr Keime zu organischen Lebensprocessen ausgestreut werden, als zur vollen Entwickelung gelangen können. Ohne diese Einrichtung würde von der abgestorbenen organischen Masse ein bedeutender Theil lange ungenutzt liegen und in völlig elementare Stoffe wieder zersetzt werden. Auch jetzt giebt das Leben einen Theil seines Besitzes den Elementen zurück. Ohne diese Einrichtung würde die Abgabe unendlich größer sein.

Ja, wir dürfen die große Zahl der producirten Keime nicht bloß als zweckmäßig, wir müssen sie als einen Ausdruck der Sparsamkeit erkennen. Es ist Sparsamkeit mit den Lebensprocessen, da derselbe Bildungsgang, durch

welchen eine Form von organischem Leben sich selbst für die Zukunft erneuert, zugleich Nahrungsstoff für die übrigen erzeugt. Es ist aber vor allen Dingen Sparsamkeit mit dem organischen Stoffe, um diesen nicht so leicht in die unorganische Welt zurückgehen zu lassen. Diese Sparsamkeit steht aber in vollkommener Harmonie damit, daß der Uebergang der unorganischen Substanz in die organische viel langsamer ist, als aus einer organischen Lebensform in die andere. Wir erinnern uns, daß selbst die Pflanzen, welche viel mehr unorganische Stoffe aufnehmen als die Thiere, doch in der Mehrzahl zu ihrem Gedeihen des durch das organische Leben gebildeten Stoffes bedürfen.

Noch augenscheinlicher wird diese Langsamkeit des Ueberganges aus der unorganischen Welt in die organische, wenn wir uns an das ursprüngliche Auftreten der verschiedenen Formen des organischen Lebens wenden. Ich werde nicht untersuchen, wie diese verschiedenen Formen zuerst geworden sind, denn man muß gestehen, daß man nichts darüber weiß. Allein wir können die in neuerer Zeit wieder lebhaft besprochene Frage: ob überhaupt lebendige Individuen sich erzeugen können, ohne daß die Keime dazu von Individuen derselben Art erzeugt waren? nicht unberührt lassen, wenn wir vom Haushalte der Natur sprechen. Im Allgemeinen muß man diese Frage ohne Zweifel bejahen, denn die verschiedenen Lebensformen sind jetzt da, und die Geschichte der Erde lehrt uns, daß es Zeiten gab, wo sie nicht da waren. Ehrenberg's glänzende und mit Recht berühmte Untersuchungen haben gelehrt, daß man sich die Entstehung der kleinsten Thiere, Infusorien genannt, ohne Keime zu leicht und zu häufig gedacht hat. Ich glaube aber, daß man irrt, wenn man seine Erfahrungen dahin deutet, daß nie, oder wenigstens jetzt nicht, niedere Lebensformen ohne Keime derselben Art sich entwickeln können, denn daß die Infusorien, von denen die meisten überhaupt nicht so

einfach gebaut sind, als man sich früher dachte, ebenso gut als Pilze und Wasserfäden, einmal gebildet, Keime für die Fortpflanzung entwickeln, ist nicht zu bezweifeln, beweist aber nicht, daß sie nur aus schon gebildeten Keimen heranwachsen können.

Ich glaube eine entscheidende Erfahrung vom Gegentheil selbst gemacht zu haben. Wenn man eine Quantität Milch offen stehen läßt, so sammelt sich an der Oberfläche der Theil an, den wir Rahm nennen. Aus ihm erheben sich am dritten oder vierten Tage kleine Erhöhungen, die bald spitzer werden. Sie bestehen offenbar aus Milchsubstanz, denn man sieht in ihnen unter dem Mikroskope die der Milch eigenthümlichen Kügelchen. Indem diese Spitzen aber noch weiter sich verlängern, bekommen sie Scheidewände, die zuerst dunkel sind und aus zergehenden Milchkügelchen gebildet zu sein scheinen. Die ganze Oberfläche ist nun wie mit Sammetspitzen überzogen. Bald werden diese Spitzen heller und mit ihnen die enthaltenen Scheidewände. Sie sind jetzt Schimmelfäden und treiben bald Köpfchen, welche endlich Keime ausbilden und verstäuben wie jeder ausgebildete Schimmel. Dieser Schimmel scheint sich offenbar aus der Milchsubstanz hervorgebildet zu haben. Um aber sicher zu sein, daß nicht Fruchtstaub, von ähnlichem Schimmel ausgestreut, auf die Milch gefallen, dort zur Entwickelung kommt, ließ ich in Archangel eine Quantität Milch, so wie sie aus der Kuh gekommen war, in Gefäße verschließen und nahm sie mit an die Küste von Nowaja Semlja. Dort stellte ich sie, 2000 Werst von jeder andern aufbewahrten Kuhmilch entfernt, offen hin und beobachtete denselben Entwickelungsproceß bis zur vollständigen Ausbildung des Schimmels. Hier durfte wohl die Annahme, daß Schimmelkeime in der Luft schwebten, am wenigsten gelten, da in der Polar-Zone die so häufigen Niederschläge ein solches Schweben nicht gestatten würden, wenn es überhaupt anzunehmen wäre, daß sie von der Luft weit fortgetragen werden. Die Entstehung eines Pilzes,

denn das ist der Schimmel, scheint in dem erzählten Falle also offenbar ohne Keime erfolgt zu sein. Wir können es daher auch nicht nothwendig finden, wenn unter andern Verhältnissen Schimmel sich zeigt, ein vorhergegangenes Ausstreuen von Keimen derselben Art anzunehmen.

Aber wir dürfen noch weiter gehen! Fast überall, wo organischer Stoff, mit Wasser übergossen, dem Einflusse der Luft, des Lichtes und der Wärme ausgesetzt wird, finden sich, wenn nicht ein hoher Grad von Fäulniß eintritt, sehr bald niedere Thiere und Pflanzen in der Flüssigkeit. In der freien Natur mögen allerdings häufig aus Keimen, die sich lebend im feuchten Boden erhalten hatten, diese Infusorien erwachsen sein. Aber wenn wir sehen, daß thierische Milch bei der Zersetzung in vegetabilische Productionen ohne Aeltern übergeht, so haben wir keinen Grund, in den künstlichen Versuchen, oft mit destillirtem Wasser, Keime anzunehmen, wo die sorgfältigsten Beobachtungen sie nicht gezeigt haben. Wir dürfen vielmehr der Ueberzeugung folgen, daß der organische Stoff zwar am leichtesten in neues Leben übergeht, wenn er als Nahrung in einen schon bestehenden Lebensproceß aufgenommen wird, daß er aber unter dem Einflusse der Lebensbedingungen, Wärme, Luft, Licht und Feuchtigkeit, auch neue Lebensprocesse entstehen läßt, wie vielfache, zu diesem Zwecke angestellte Versuche zu beweisen scheinen. Für die Entstehung neuen Lebens ohne vorgebildete Keime muß aber der organische Stoff vorher aufgelöst werden, denn man darf nicht glauben, daß unmittelbar die Massen des früher lebendig gewesenen Stoffes zu neuem Leben erwachen oder sich verbinden. Auch gehört ein Verein günstiger Umstände zu solcher Primitivzeugung, und die Masse der neu entstandenen Individuen ist immer nur sehr gering im Verhältniß zu dem verwendeten organischen Stoffe. Die Neubelebung dieses Stoffes ohne vorgebildete Keime ist daher mit vielem Verluste verbunden, sehr viel langsamer als die gewöhn-

liche und scheint, wenigstens jetzt, nur für die niedersten Lebensformen möglich. Wie zweckmäßig daher das Verstreuen zahlreicher Keime!

Der Uebergang des unorganischen Stoffes in organisirten ohne einen schon bestehenden Lebensproceß, oder, was eben so viel heißt, ohne vorher gebildete Keime, ist aber noch sehr viel langsamer und erfordert eine noch viel kräftigere und länger wirkende Vereinigung der Lebensbedingungen — wenn ein solcher Uebergang irgend Statt findet. In der That muß man gestehen, daß keine Beobachtung, welche in reinem Wasser auf Marmor, Granit oder anderem Gestein, ohne vorgebildeten organischen Stoff, die Entstehung von Infusorien hat nachweisen wollen, volles Vertrauen verdient. Erwiesen ist dieser Uebergang also noch gar nicht. Wir dürfen allerdings glauben, daß durch die Einwirkung der allgemeinen Lebensbedingungen ursprünglich auch der organische Stoff aus dem unorganischen wurde, weil auf diese Weise sein erstes Erscheinen auf dem Erdkörper am meisten übereinstimmend mit den übrigen Vorgängen der Natur uns erscheint. Da dieser Uebergang aber so äußerst langsam und unter so seltenen Verhältnissen vor sich geht, daß er noch nicht mit Sicherheit hat nachgewiesen werden können, der Uebergang in schon bestehendes vegetatives und animalisches Leben aber ungleich rascher erfolgt, so springt es in die Augen, wie derselbe durch die Verbreitung zahlreicher lebendiger Keime befördert werden muß.

Allein, wenn man auch die Zweckmäßigkeit und Sparsamkeit, die in der Ueberzahl der producirten Keime, besonders der niedern Organismen, für den Haushalt der Natur, wie er jetzt besteht, sich zeigt, anerkennen muß, so regt sich doch noch vielleicht der Zweifel: ob denn nicht dieser Haushalt ein ganz anderer sein könnte. „Die Allmacht konnte ja im ersten Schöpfungsacte so viel lebende Organismen werden lassen, als auf der Erde Raum haben, ohne sie immer wieder dem Untergange Preis

zu geben.“ „Warum,“ so hört man öfters fragen, „ist denn nicht ewiger Friede auf der Erde?“

Es sei ferne von uns, ausführlich auf einen solchen Vorschlag der Weltverbesserung zu antworten. Doch sei es erlaubt, einige Blicke auf den gewünschten Zustand zu werfen, um ihn mit dem bestehenden zu vergleichen und zu erkennen, auf welcher Seite reichere Wohlthaten ausgestreut sind. Es soll also kein Untergang sein auf der Erde! Kein Thier soll Lebendiges verzehren! Dann aber, so scheint es, dürfte auch keine Fortpflanzung sein, denn wo sollte die wachsende Zahl der Individuen Raum finden? Noch weniger dürften die Thiere das Bedürfniß der Nahrung haben, denn wenn man ihnen auch die unorganische Masse des Erdkörpers als Speisekammer anweisen wollte, so würde doch dieser Vorrath selbst bald verbraucht sein, und die ganze lebende Schöpfung würde aufhören müssen aus Mangel an Nahrung, während jetzt unendlich langsam die leblose Masse des Erdkörpers an seiner Rinde in organische Substanz übergeht und, einmal lebendig geworden, in endlosem Wechsel begriffen ist. Und was hätten wir! Dieselben Blumen auf unsern Feldern, dieselben Fische in unsern Teichen, dieselben Vögel in unsern Hainen — mit einem Worte, dieselben Individuen von Pflanzen und Thieren, vom ersten Erscheinen bis jetzt, ohne Jugend und Alter. Es wäre nur Mannigfaltigkeit im Raume, aber keine in der Zeit. Wo ist nun der größere Reichthum an Leben, wenn die Individuen in unzähligen Reihen auf einander folgen und jedes Lebendige seine Entwickelung, seine Jugend und sein Alter hat? oder wenn dieselben Individuen in ewiger Gleichförmigkeit bestehen? Und welchen Werth hätte dieses Dasein ohne Genuß der Nahrung, ohne Paarung, ohne Sorge für die Jungen! Hierin allein liegt ja der Kreis der thierischen Genüsse. Ohne sie wären die Thiere leblosen Klötzen gleich, und um den Tod zu entfernen, hätte man das Leben aufgehoben. Wollte man den

Thieren geistige Genüsse geben, damit das Leben Werth für sie behielte, so würde man sie nicht nur in das Reich der Menschen treten lassen, sondern, wegen der Abwesenheit thierischer Bedürfnisse, noch höher stellen müssen. Die Verbesserung, die man angebracht hätte, bestünde also darin, daß man Wesen mit geistigen Ansprüchen in thierischer Form hätte. Jetzt aber finden wir in der Welt, wie sie ist, den Menschen mit seinen geistigen Bedürfnissen und neben ihm die Thier- und Pflanzenwelt als seine lebendige Speisekammer.

Dies ist in der That das Wesen des bestehenden Verhältnisses. Denken wir uns einen reichen Mann, der viele Gäste eingeladen hat, um mit ihnen seines Reichthums sich zu erfreuen! Er wird Speisevorräthe für die erwarteten Gäste aufspeichern, aber der Vorrath wird doch beim Feste zu Ende gehen, und er wird die Gäste entlassen müssen, wenn alles verzehrt ist. Denken wir uns daneben einen Mächtigern, welcher die Kraft besitzt, die Speisevorräthe selbst, solange sie nicht gebraucht werden, ihres Daseins sich freuen zu lassen — würde er nicht dadurch seinen Zweck, Genuß zu verbreiten, unendlich erweitern? Wenn er seinen Speisevorräthen geböte, sich unaufhörlich zu ergänzen und zu mehren, würde er dann nicht seine Gäste ohne Aufhören bewirthen können? Und wenn die Gäste selbst sich erneuen, würde er nicht eine endlose Zahl bewirthen? Nun, dieses Fest besteht seit dem Erscheinen des ersten Menschenpaares. Des Menschen Speisevorrath ist die lebendige Natur, und was er aus dem Vorrath nimmt, muß er nach gemachtem Gebrauche wieder hergeben. Der Gastgeber — soll ich ihn nennen? Sein mächtiges Wort: Es werde! mit dem er das Gastgebot anrichtete — es wirkt noch fort! Er läßt den Seisevorrath, welchen er dem Menschen bereitet hat, unaufhörlich selbst an der Tafel sitzen. Den Menschen ladet er nach der Mahlzeit zu sich ein, um dem nachkommenden Platz zu geben, dem Speisevorrathe gebot er,

ewig Speisevorrath zu bleiben, erlaubte ihm aber, ewig an der Tafel zu sitzen, in wechselnder Form der Existenz. „Die Folge ist,“ mit Buckland zu sprechen, „daß Land und Meer mit Myriaden lebendiger Wesen bevölkert sind, deren Lebensfreuden nur mit ihrem Dasein endigen, und die den Zweck ihrer kurzen Existenz mit Lust erfüllen. Das Leben ist für jedes Individuum ein Schauplatz beständiger Festwonne in einem Lande des Ueberflusses, und wenn ein unerwarteter Tod seinen Lauf abschneidet, so bezahlt es mit kleinen Zinsen die große Schuld, die es bei dem gemeinschaftlichen Capital thierischer Nahrung gemacht hat, von welchem die Stoffe seines Körpers genommen sind. So wird das große Drama allgemeinen Lebens beständig unterhalten; und wenn auch die einzelnen Handelnden wechseln, sind doch dieselben Rollen an andere und wieder andere Generationen ausgetheilt, welche das Antlitz der Erde und den Busen der Tiefe mit endlos auf einander folgendem Leben und Glück verjüngen.“

„Es werde,“ und nicht „Es bestehe“ war das Machtgebot, welches die Natur ins Dasein rief. Das unaufhörliche Werden also und nicht das unaufhörliche Bestehen ist das Ziel im Haushalte der Natur. Nur dadurch ist die unendliche Mannigfaltigkeit des Lebens in der Zeit wie im Raume möglich. Darin ist aber auch die Nothwendigkeit begründet, daß aus jeder Zerstörung Vermehrung des Lebens hervorgehen muß. Lange vor dem Erscheinen des Menschen haben die gewaltsamsten Umwälzungen der Erdoberfläche stattgefunden, die den Fels zertrümmerten. Zerstörende Fluthen haben den zerriebenen Fels weit ausgegossen. Damit wurde dem Garten und dem Acker des Menschen die erste Unterlage gegeben, denn in dem Felsenschutte gedeiht der Vegetationsproceß rascher als auf dem festen Felsen, wo nur außerordentlich Weniges und das Wenige langsam wächst. Aber auch im Felsenschutte gedeiht die Vegetation noch ziemlich langsam, wenn er nicht gemischt

ist, um so kräftiger aber, je mannigfaltiger die unter einander gemischten Elemente sind. Je gewaltsamer also und je ausgedehnter die Zerstörungen waren, je mehr sie den Kalkschutt mit den Graniten und den Schiefern mischten, um so besser arbeiteten sie dem Leben vor. Die langsame Verwitterung, die der Fels außerdem durch die Elemente erfährt — auch diese kommt dem Leben zu gute. Das Vergehen der ersten vegetabilischen Decke begünstigte die Entwickelung der folgenden. So ward der ursprünglich unfruchtbare Garten gedüngt durch den Tod. Auch was von organischen Bildungen während der folgenden Zerstörungen verschlossen ward in die schützende Erdrinde, ist nicht auf immer verloren! Die Vorräthe, die von der kräftigen Vegetation einer unmeßbaren Vergangenheit vergraben liegen in endlosen Kohlenlagern, — wärmen uns nach Jahrtausenden und beleben unsere Industrie. Myriaden von Thierresten im Kalk, in der Kreide und verwandten Formationen müssen, wenn wir sie zermalmen, den Vorrath von organischem Stoffe, den sie noch enthalten mögen, dem allgemeinen Kreislaufe hergeben.

Wenn wir in Augenblicken beschränkter Kurzsichtigkeit an den vielen Zerstörungen thierischen Lebens in der Jetztwelt schmerzlichen Antheil nehmen, so geschieht es nur aus Irrthum, indem wir die Persönlichkeit des Menschen in die Thierwelt hinübertragen. Denn abgesehen davon, daß der gewaltsame Tod durch ein stärkeres Thier in der Regel sehr rasch ist und viel weniger Leiden verursacht als der durch das Alter, so tragen die Thiere keine Ansprüche auf beständige Fortdauer in sich und haben keine Kenntniß von der Wahrscheinlichkeit des frühzeitigen Todes, die den Menschen ängstigen würde. Sie haben nur Ansprüche auf den Genuß des Augenblickes, und diese Rechnung ist mit jeder Minute abgeschlossen.

Nur dem Menschen ist die Hoffnung einer Zukunft gegeben. Er darf mit Zuversicht glauben, daß zu seiner Be-

nutzung der Haushalt der Natur eingerichtet wurde, denn zurückblickend in die Vergangenheit bemerkt er, daß sein Geschlecht erst auf dem Schauplatze erschien, als dieser Haushalt lange genug bestanden hatte, um hinlänglichen Vorrath von Nahrung erzeugt zu haben; und in die Zukunft schauend erkennt er, daß der Vorrath von organischem Stoffe für ihn sich vergrößern müsse, und daß nur diejenigen Formen organischer Wesen auf die Dauer sich mehren werden, die er zu seinem Gebrauche verwenden kann. — Aber nicht sowohl auf die Fortdauer des ganzen Geschlechtes als auf das Fortbestehen der eigenen Individualität ist die Zuversicht gerichtet, die uns belebt. Wird diese Zuversicht nicht geschwächt durch den Blick auf den Untergang der Individuen in der vegetabilischen und animalischen Welt? Allerdings mag die Forderung, die wir an die eigene Unsterblichkeit machen, der tiefste Grund des Wunsches sein, weniger Untergang im Haushalte der Natur zu sehen. Unser Gefühl wird erregt durch die Betrachtung der Vergänglichkeit der Thiere, denen wir uns verwandt fühlen, solange wir nicht lebendig erkennen, daß unsere thierische Natur nur der Träger einer höhern Form des Daseins ist.

Ein erweiterter Blick, auf die gesammte Schöpfung geworfen, muß dagegen, auch ohne andere Zusicherung, unsere Hoffnung bestärken. Kein Aufhören eines Zustandes finden wir, das nicht einen neuen Zustand nothwendig bedingte, also nirgends Zerstörung, sondern nur Umänderung, und diese Umänderung ist mehr oder weniger ein Fortschritt. Jede Form eines in Veränderungen begriffenen Daseins bedingt eine höhere Form von Dasein. Leblose Massen kreisen um eine Sonne, mit ihr im Raume fortschreitend — aber diese räumliche Bewegung erzeugt und verbreitet auf ihnen die Bedingungen des organischen Lebens. Sie werden durch die Bewegung die mechanischen Träger des Lebens. In der organischen Welt steter Uebergang der organischen Substanz aus einer Form in die andere

— Bewegung also in der Organisation — deren letztes Resultat ist, daß die lebendige Welt der organische Träger des körperlichen Menschen wird, so wie dieser für die Ausbildung des geistigen die nothwendige Bedingung. Ließe es sich denken, daß hier grade, wo die Ansprüche auf die Fortdauer ins Bewußtsein treten, die Fortschritte zu höhern Formen des Daseins aufhören? Der Rückblick auf die niedern Formen der Existenz kann nicht umhin, eine Fortentwickelung des Geistes wahrscheinlich zu machen. Unsere Sehnsucht nach individuellem Bestehen wird aber bestärkt durch die Bemerkung, daß in der Leiter der Schöpfungen Maaß und Werth der Individualität immer größer, die Abhängigkeit von der Masse immer geringer wird. Nur dem Gesetze der Masse gehorcht der Planet. Der Krystall hat eigenes Gesetz in seiner Form, allein er kann sie nur bewahren, nicht erzeugen. In der Pflanze ist die Individualität bis zur Selbstbildung nach eingeborenem Gesetze gesteigert — aber noch haftet sie im Erdboden. Ihre Welt ist der Ort, auf welchen das Saamenkorn fiel. Das Thier hat eine höhere Stufe der Individualität, indem es empfindet und begehrt, d. h. indem es die Einwirkung der Außenwelt auf seine Individualität wahrnimmt und sich selbst auf die Außenwelt bezieht. Diese Außenwelt ist zugleich erweitert. Auf die Pflanze wirkt die Außenwelt nur, insofern sie den Leib derselben unmittelbar berührt, das Thier empfindet mit seinen Sinnen in weite Ferne. So hat es auch die Fähigkeit, den Ort nach eigener Wahl zu verändern. Nur in den ersten Momenten der Entwickelung bleibt es an den Fleck der Geburt gefesselt; später wird es Bewohner des Erdkörpers. Doch noch beziehen sich auf diesen allein alle seine Verhältnisse. — Wie das Thier außer der animalischen Natur auch die vegetative (die Selbstbildung) als Träger derselben aufgenommen hat, so besitzt der Mensch die vegetative und animalische als Träger einer dritten, der geistigen. Diese aber ist nicht mehr auf den

Erdboden beschränkt. Der geistige Mensch steht mit der ganzen Schöpfung und dem geistigen Grunde derselben in Beziehung. In ihm allein unter allen Bewohnern der Erde ist religiöses Bedürfniß, oder wie man sonst diese Ahnung des Unendlichen, diese Sehnsucht nach dem Ewigen nennen will, welche die Geschichte des Menschengeschlechts bewegt hat und in mannigfachen Religionsformen sich spiegelt. Dieses Bedürfniß ist der schneidenste und am tiefsten gehende Unterschied zwischen ihm und dem Thiere. Man kann verschiedener Meinung darüber sein, ob die Thiere Urtheilskraft besitzen, und in welchem Maaße; man kann selbst darüber streiten, ob sie Vernunft haben, denn es kommt darauf an, welchen Begriff man diesem Worte geben will; allein es ist unläugbar, daß dem Menschen allein der Glaube gegeben ist. Seine Existenz kann daher nicht an die Verbindung mit dem Erdkörper gefesselt sein. Der Gedanke an Unsterblichkeit ist der erste Act der Unsterblichkeit.

So führt die Betrachtung der Natur uns zu derselben Lehre, welche mit kindlichen Worten die Schrift ausdrückt. Sie läßt uns glauben, daß wir mit dem Tode nicht aufhören. Sie giebt uns aber auch die Zuversicht, daß, nachdem die Verbindung mit dem Erdkörper gelöst ist, wir erst wahrhaft Bürger des gesammten Weltalls werden, und läßt uns hoffen, daß dieser Zustand nicht ohne Fortschritt sein werde.

V.

Welche Auffassung der lebenden Natur ist die richtige? und wie ist diese Auffassung auf die Entomologie anzuwenden?

Zur Eröffnung

der

Russischen entomologischen Gesellschaft

im October 1860 gesprochen.

Die hier folgende Rede beginnt wieder mit Blicken auf den Haushalt der Natur, benutzt diese aber dann, um die Frage zu erörtern, welche Auffassung der lebenden Naturproducte die richtigste sein mag. Ich lege einiges Gewicht darauf, daß im organischen Körper nicht der Zustand eines einzelnen Momentes genügende Einsicht gewähren kann, sondern die Aufeinanderfolge der Zustände, also der Verlauf des Lebens nicht nur ein wichtiges, sondern das wichtigste Moment bildet. Man wird mir einwenden, daß der Lebensverlauf von keinem Naturforscher jetziger Zeit übersehen wird, und daß man auf die verschiedenen Entwickelungszustände in unserer Zeit viel Gewicht legt. Ich weiß es wohl. Allein es scheint mir, daß man bei Betrachtungen über das Leben nicht genug Rücksicht auf den Lebensproceß, auf die durch eine innere Nothwendigkeit verknüpfte Reihenfolge der Vorgänge nimmt. Bei Festhaltung dieses Gesichtspunktes werden die einzelnen Vorgänge, so sehr sie auch nach physischen und chemischen Gesetzen vor sich gehen, als abhängig vom Lebensproceß erscheinen; die unerquicklichen Streitigkeiten über Zulässigkeit oder Unzulässigkeit einer Lebenskraft werden aufhören, wenn nur des Lebens Verlauf als das Bedingende erscheint. Ich habe versucht, anschaulich zu machen, daß es nur in unserer Organisation, in unserer Art der Auffassung liegt, einen einzelnen Moment des Lebensverlaufs als einen bleibenden anzusehen.

Vielleicht unternehme ich es einmal, diese Ansicht weiter zu verfolgen. Für jetzt habe ich nur zu sagen, daß von diesem bei Eröffnung der entomologischen Gesellschaft gehaltenen Vortrage der Anfang, der nur persönliche Verhältnisse betraf, weggelassen ist, dagegen einige kleine Ausführungen eingeschoben sind.

April 1864.

Die Entomologie hat vor allen Dingen die verschiedenen Formen der Insecten, welche wir *Species* nennen, zu beachten und zu unterscheiden. Ich brauche kein Wort zur Empfehlung dieser sogenannten systematischen Entomologie zu sagen, denn es liegt in der Natur der Dinge, daß wir uns zuerst an der Schönheit und Regelmäßigkeit der Formen erfreuen, mit der die Natur so verschwenderisch die Insecten bekleidet hat, und daß wir dann die vielen Formen von einander zu unterscheiden und das Aehnliche zusammenzustellen suchen.

Sie alle, meine Herren, sind durch diesen reichen Schmuck zuvörderst angezogen und durch denselben in die Entomologie eingeführt, oder richtiger vielleicht, zu ihr verführt worden. Der Verführung folgt erst die Besinnung, ich meine das ernste Studium.

Zu wünschen ist aber, daß unsere Gesellschaft die Insectenwelt nicht bloß im zierlichen und anziehenden Hochzeitskleide beachte, sondern auch in den frühern Trachten und Lebensverhältnissen, in welchen sie in der Regel viel tiefer in den Haushalt der Natur eingreifen. Sie wissen, daß der Ausdruck „Hochzeitskleid" für die Vögel ein längst eingeführter technischer ist; warum sollten wir ihn nicht auch für die Insectenwelt gebrauchen? Ist doch die letzte Form der Insecten, die wir in der Sprache der Wissenschaft *Imago* nennen, nichts

anders als die Tracht, welche sie annehmen, wenn die Erhaltung der Art ihr Hauptgeschäft wird? Mit Recht zieht diese Form, die schönste und beweglichste, am meisten an, mit Unrecht aber vernachlässigt man die früheren.

In den früheren Entwickelungs-Stufen sind die Formen, wenn auch weniger schön, doch mannigfacher als in den letzten Zuständen, und die Verhältnisse zur äußern Natur sind viel inniger. Gar manche Insecten bedürfen im ausgebildeten Zustande nicht einmal der Nahrung; nur nach geeigneten Plätzen für ihre Eier suchen sie ängstlich. Viel mächtiger wirkt das Nahrungs-Bedürfniß in den Jugend-Zuständen.

Die wissenschaftliche Untersuchung der Natur strebt in den Einzelheiten das Allgemeine zu erkennen, um endlich dem Grunde aller Dinge näher zu kommen. Für diese Art Untersuchungen, die immer das Ziel der Naturforschung sein sollte, bietet wohl keine Thierclasse so reichen Stoff als die Insecten. Sie greift mit den im gewöhnlichen Leben so wenig beachteten Infusorien so tief in den Haushalt der Natur ein wie keine andere, und ragt in der Mannigfaltigkeit der Triebe, diesen dunklen Spuren von der Wirksamkeit einer geistigen Nöthigung, so hoch vor anderen Thierclassen hervor, daß ihr Studium dem Forschergeiste denkender Menschen einen unversiegbaren Stoff bietet.

Ueberhaupt sind es die niedern Formen des Lebens, welche das Dasein der höhern möglich machen, und nur dem denkenden Naturforscher erschließt sich dieser Zusammenhang. Seine Aufgabe ist es daher auch, diesem tiefliegenden Zusammenhange nachzuforschen und das Ergebniß seiner Nachforschung auch in das Bewußtsein Derer einzuführen, denen anderweitige Beschäftigungen ein specielles Studium der Natur nicht erlauben.

Werfen wir zuvörderst einen Blick auf die Pflanzenwelt. Die schönen Formen und lebhaften Farben der Blumen können

den oberflächlichen Beobachter leicht verführen, sie für die wichtigsten Theile, für den eigentlichen Zweck der Vegetation zu halten. Sie sind es auch für die Erhaltung der einzelnen vegetabilischen Formen *(species)*, denn in den Blumen bilden sich die Früchte, die Anlagen zu neuen Generationen. Allein der Naturforscher weiß, daß das grüne Blatt- und selbst die grünen blattlosen Wasserfäden unter dem Einflusse des Sonnenlichtes das Sauerstoff-Gas aushauchen, welches alle Thiere einathmen müssen, um bestehen zu können, und daß die Pflanzen den Kohlenstoff binden, welchen alle Thiere ausathmen, und bei dessen Ueberfluß in der Luft sie ersticken müßten. Ohne die grünen Pflanzentheile wäre also auf unserer Erde, wie es scheint, das längere Bestehen eines thierischen Lebens gar nicht möglich. Die Pflanzen erzeugen aber nicht allein den Athmungs-Stoff, sondern auch den Nahrungs-Stoff für die Thierwelt, denn sie sind es, welche zuvörderst die im Erdboden und im Luftmeer vertheilten einfachen Stoffe aufnehmen, um organische Verbindungen daraus zu bilden, welche den Thieren zur Nahrung dienen können. In beiden Hinsichten greifen die grünen Pflanzentheile tiefer und massenhafter in den Haushalt der Natur ein als die Blumen und die Früchte. Die Nahrungsstoffe, welche in den Früchten sich bilden, sind freilich mehr ausgebildet und veredelt, wenn man sich so ausdrücken darf, und der Mensch kann nur wenig andern Nahrungsstoff unmittelbar aus dem Pflanzenreich zu seiner Nahrung benutzen als den, der in den Früchten bereitet wird. Allein massenhafter gehen die grünen Pflanzentheile in die Organisation der Thiere über. Von ihnen nähren sich die mannigfachen und zahlreichen Heerden der Wiederkäuer, die Dickhäuter (Elephanten, Hippopotamen, Nashörner, Tapire, Schweine), die Pferde, ein Theil der Nager, die Faulthiere u. s. w. Unter den Vögeln ist die Zahl der Arten, welche von grünen Pflanzentheilen leben, zwar nicht so ansehnlich, aber wieder sind es die

größten Formen und diejenigen, deren Fleisch dem Menschen am meisten zusagt. Unter den Amphibien sind es die Landschildkröten, welche vorzüglich von grünen Pflanzentheilen leben. Durch das Fleisch aller dieser Thiere verwandeln sich nun auch die weniger verarbeiteten Pflanzenstoffe, die in den Blättern sich bilden, in Nahrungsstoff für den Menschen, indem sie eine höhere Verarbeitung im Leibe der genannten Thiere erfahren.

Ungefähr so, wie die Pflanzen mit ihren weniger ausgebildeten Theilen tiefer eingreifen in den Haushalt der Natur, mit den höher entwickelten Theilen aber mehr für die Erhaltung der eigenen Arten wirksam sind, ist es auch unter den Thieren mit den Insecten; mit dem Unterschiede jedoch, daß es in der Insectenwelt die Jugendzustände sind, welche die Umwandelung der organischen Stoffe in kleinen Leibern zwar, aber in Tausenden von Millionen Individuen besorgen und also mehr für den Haushalt der Natur wirken als die ausgebildeten Insecten, welche mehr bestimmt sind, neue Individuen ins Leben zu setzen, obgleich auch von ihnen eine nicht geringe Anzahl andern Thieren zur Nahrung dient.

Ein tief gehender Unterschied zwischen den Pflanzen und Thieren besteht darin, daß die meisten Pflanzen eine Menge Theile sich bilden, welche sehr bald weniger nothwendig für den Fortgang der Vegetation sind und also entbehrt werden können, ein etwas ausgebildetes Thier aber nicht leicht einen Theil seines Leibes verlieren kann, ohne wesentlich zu leiden. Die meisten Pflanzen können also ziemlich viele Blätter hergeben, ohne in der Blüthe oder Fruchtreife wesentlich gestört zu werden. Das Insect kann aber nicht füglich bestehen, wenn ihm mehr als allenfalls ein Fuß oder einige Tarsus-Glieder, die bei manchen sogar regelmäßig verloren gehen, vernichtet werden. Deswegen mußte für den Haushalt der Natur die Einrichtung sich bilden, daß die Insecten in den Jugendzuständen mit ganzen

Individuen dem allgemeinen Stoffwechsel dienen, während von den Pflanzen, außer den ganz geopferten, auch die fortbestehenden viele Theile abgeben können.

„Wozu mögen doch die lästigen Mücken geschaffen sein?“ fragte mich einmal eine Dame, welche von diesen zudringlichen Besuchern eben gelitten hatte. „Damit wir mehr Fische haben in unsern süßen Wassern“, mußte ich antworten. Die Larven und Puppen der Mücken, der Schnaken *(Chironomus)*, der Ephemeren, der Libellen, der Maifliegen *(Semblis)* und Stechfliegen, so wie von tausend andern Insectchen, leben im Wasser und bilden die Hauptnahrung unserer Süßwasserfische, doch ist in unsern Wassern die Zahl der Mückenlarven größer als die aller andern Insecten zusammen. Sind die Fische jetzt wichtig als ein Nahrungsmittel für die Menschen, so waren sie es in deren früheren Zuständen noch weit mehr. In den nördlichen Gegenden wenigstens hätten die in der Bildung wenig vorgeschrittenen Menschen schwerlich sich erhalten können, wenn damals die Gewässer nicht sehr reich an Fischen gewesen wären, wie wir es jetzt in Sibirien, in Kamtschatka und überhaupt in solchen Ländern finden, wo der Mensch die Urzustände im Haushalte der Natur noch wenig verändert hat. In der That findet man in solchen Ländern, wo man den Spuren der frühesten Bewohner am eifrigsten nachgeforscht hat, wie in Dänemark, diese Spuren entweder am Meeresufer, wo große Haufen Schaalen von Austern und andern Muscheln anzeigen, wovon sie sich nährten, oder auch an den Landseen. — Noch viel belehrender sind in dieser Beziehung die Seen der Schweiz und Italiens in neuester Zeit geworden. Man hat in ihnen Reste von menschlichen Ansiedelungen sehr zahlreich und ausgedehnt gefunden, welche auf Pfählen in die Seen hineingebaut waren. In diesen sogenannten Pfahlbauten lebten also Menschen, zu denen keine historischen Nachrichten hinaufreichen, ganz über den Seen, die ihre Nahrungsquellen, gleichsam ihre Felder waren, welche sich selbst besäeten.

Offenbar war es also den Menschen, welche nur noch Steinwerkzeuge und keine metallenen hatten, leichter, mit einem spitzen Steine, an eine Stange gebunden, Fische zu stechen, sie mit Haken aus Muschelschaalen zu angeln, mit Netzen zu fangen oder selbst mit Händen zu greifen, als größere Jagdthiere zu erlegen, und wir können uns dreist auf das Zeugniß der Geschichte berufen, wenn wir behaupten, daß die ersten Menschen in Europa sich schwer hätten erhalten und vermehren können, wenn sie nicht reichlich Mücken, Schnaken, Stechfliegen und ähnliche Insecten vorgefunden hätten. Sie zogen diese, in Fischfleisch verwandelt, aus dem Wasser. Aber in den frühesten Zuständen des Fischlebens, wenn die kleinen Fischchen erst kürzlich aus dem Ei geschlüpft sind und den Dotter verbraucht haben, den sie aus dem Ei als mütterliche Aussteuer mitnahmen, sind auch diese Insectenlarven ihnen noch zu groß. Sie nähren sich dann vorzüglich von den kleinen, fast mikroskopischen, meist springend sich bewegenden Thierchen, die wir beinahe in jedem süßen Wasser finden und zuweilen auch in unserm Trinkwasser sehen, von den Thierchen, die die Naturforscher *Entomostraceen* nennen, und die ja auch zur Insectenwelt gehören. Da überdies für jene Insectenlarven die Entomostraceen eine Hauptnahrung bilden, so dürfen wir also auch sagen, daß vorzüglich die Entomostraceen durch zahllose Opfer die größern Thiere im süßen Wasser unterhalten. Sie selbst aber, die Entomostraceen, nähren sich von den kleinsten und feinsten Abfällen der Pflanzen, welche langsam von kleinen und größeren Pflanzentheilen sich ablösen. Kein Schüppchen geht für sie verloren. Da von ihnen wieder die Erhaltung der kleinsten Fische, so wie die Ernährung der Insectenlarven, von denen größere Fische leben, abhängt, so sehen Sie leicht ein, woher es kommt, daß in Ländern, in denen der Mensch nicht zahlreich ist oder auf geringer Culturstufe steht, das süße Wasser mehr von Fischen wimmelt. Es gelangt nämlich dort

mehr organischer Stoff ins Wasser, und der Haushalt der Natur verwandelt diesen durch mancherlei Zwischenstufen in Fischfleisch.

Wo aber der Mensch auf höherer Stufe steht, wo er einen bedeutenden Theil des Bodens benutzt, um Korn darauf zu bauen, das Producirte abmäht und das Zurückbleibende einpflügt, um der folgenden Saat Nahrungsstoff vorzubereiten, wo er von den abgeführten Halmen die Körner als Mehl verzehrt, das Stroh wieder zum Dünger verwendet, wo er einen Theil der Wiesen von seinem Vieh abweiden läßt, um auch Fleischnahrung zu haben, wo er die Abgänge des Viehes wieder benutzt, um sein Feld zu düngen, mit Einem Worte, wo er den Stoffwechsel der Natur mit möglichst kurzem Umsatze zu seinem unmittelbaren Nutzen verwendet, da können Regen- und Schneewasser lange nicht so viel organischen Stoff in Seen und Flüsse spülen, es können diese auch nur wenige Fische ernähren. Der Mensch hat ja, den Haushalt der Natur umändernd, in Korn, Schaafe und Rinder verwandelt, was früher in Fische sich verwandelte.

In der That haben mehrjährige Untersuchungen über Fischereien und Fischvorräthe mich zu der festen Ueberzeugung geführt, daß in größern Wassern der Vorrath von Fischen im Verhältniß steht zu der Quantität des organischen Stoffs, der jährlich in diese Wasser gelangt, oder mit andern Worten: Es sind so viele Fische in einem größern Wasser, als Nahrungsstoff in ihm sich sammelt. Man meint gewöhnlich nur, daß zu viel weggefangen ist, wenn der Fischvorrath abnimmt, man bedenkt aber nicht, wie stark die Fortpflanzung der Fische ist, daß sehr viele Fische ihre Eier zu Tausenden und selbst zu Hunderttausenden und Millionen legen, alle nutzbaren Fische wenigstens zu Hunderten, und daß bei weitem mehr Fischbrut aus Hunger umkommen müßte, wenn sie nicht von andern Fischen verzehrt würde, und nur ein geringer Theil auswachsen

kann. Man bedenkt nicht, daß die Aussaat, welche die Natur macht, immer sehr groß ist, und daß von dieser Aussaat sehr viel mehr auswachsen würde, wenn man nicht den Nahrungsstoff anders verwendete. Ich erwarte darum sehr wenig von der künstlichen Fischzucht für die Vermehrung der Fische in den Flüssen Frankreichs. Ich habe auch nicht gehört, daß die Anstalt für künstliche Fischzucht in Hüningen den Fischreichthum der Umgegend vermehrt hätte. Man gebe den Fischen mehr Nahrung, so wird man mehr haben. Aber wie macht man das? Man umpflanze die Fischteiche und Flüsse mit Bäumen und Sträuchern und lasse auf dem Boden der seichten Stellen die Wasserpflanzen bestehen. Ihre Blätter werden ins Wasser fallen und den Entomostraceen zur Nahrung dienen; es werden in den Gesträuchen Insecten sich sammeln und ihre Eier ins Wasser legen. Man lasse die Natur ihren Stoffwechsel im Wasser vollbringen und gebe ihr den Stoff dazu, und man wird der künstlichen Befruchtung nicht bedürfen. Die Fische verrichten diese Arbeit selbst.

Der Peipus-See ist sehr fischreich. Einige größere Flüsse und viele kleine führen ihm mannigfache organische Abfälle zu, da besonders von der Livländischen Seite große und complicirte Entwässerungsgräben in die Flüsse sich ergießen. Auch der Umsatz des zugeführten Stoffes in diesem wegen seines flachen Sandbodens verhältnißmäßig sehr erwärmten See ist so lebhaft, daß ich einst im August einen breiten Streifen von grünlichen Entomostraceen (es war ein *Cyclops*) dem Ufer entlang drei Werst weit verfolgte, ohne daß ich eine Abnahme des Streifens bemerken konnte. Ein Geschäft, das ich in einem Dorfe hatte, ließ mich nicht weiter gehen. Ich habe also über die Länge desselben keine Auskunft erhalten. Allein in den von mir beobachteten drei Werst berechnete ich die Anzahl der Thierchen auf mehr als 100,000 Millionen, nachdem ich den mittlern Abstand derselben von einander in dem in ein

Glas geschöpften Wasser abgeschätzt hatte. Diese Thierchen sind freilich so klein, daß ein Süßwasser-Stint eine Million derselben verzehrt haben mag, bis er die Größe von 1½ Zoll erlangt. Allein die Cyclops-Arten vermehren sich sehr rasch, wenn sie hinlängliche Nahrung haben. Man übersieht leicht, daß es eben nur auf hinlängliche Nahrung für diese Thierchen ankommt, um auch den kleinen Fischen anhaltend reichliche Nahrung zu gewähren. Die kleinen Fische dienen wieder als Nahrung für die großen. — Der unterste Theil der Wolga und der nördliche Theil des Kaspischen Meeres haben einen Reichthum von Fischen, wie sehr wenige Wasserbecken. Als allgemeiner Grund dieses Reichthums erschienen mir zuvörderst eine Menge flacher Wasserbecken der untersten Wolga, die stark bewachsen sind und als natürliche Brutbehälter dienen. Die meisten Süßwasserfische laichen in ihnen, und der Spätherbst, wenn die flachen Wasser kalt werden, treibt die bis dahin in diesen natürlichen Zucht-Anstalten ernährte Brut in die tiefern Fluß-Arme, die weniger rasch erkalten. Eine andere Quelle des großen Reichthums schien mir in den großen Rohrmassen zu liegen, welche an den Ufern der untersten Flußarme und an den flachen Ufern des Sees wachsen. Obgleich das abgestorbene Rohr hier das allgemeine Heizmaterial abgiebt, so kann doch der Mensch nur den kleinsten Theil davon vertilgen. Bei weitem der größte Theil davon wird jährlich ins Meer gespült und muß hier in Fischnahrung verwandelt werden.

Zu lange habe ich mich vielleicht bei den Insecten, die im Wasser organischen Stoff verzehren und selbst wieder zur Nahrung dienen, aufgehalten. Es ist auf dem Lande nicht anders. Es giebt keinen Stoff aus dem Pflanzen- oder Thierreiche, der nicht seine Kostgänger in der Insectenwelt hätte. Die todten Leiber und die Auswurfsstoffe größerer Thiere ziehen aus der Ferne Käfer und Fliegen verschiedener Art an, die

ihre Eier hineinlegen, deren Larven in kurzer Zeit den todten Stoff wieder lebendig machen, indem sie ihn verzehren. Der umgefallene Baumstamm wird langsam nur von den allgemeinen Kräften der Natur zerstört, aber mannigfache Insecten bohren ihn an und legen ihre Eier hinein, aus denen Larven auskriechen, die das Holz in allen Richtungen und Gängen durchziehen, in welche jetzt der Regen tiefer eindringt und das Vermodern befördert.

Die Insecten selbst sind aber wieder das lebendige Nahrungsmagazin für viele andere Thiere. Zuvörderst schon für die große Zahl der Raubinsecten, die von andern Arten der Insectenwelt leben. Von den Amphibien leben die Frösche und Kröten mit den Salamandern, die Schlangen und Eidechsen, mit Ausnahme der größeren Formen, vorherrschend von Insecten. Unter den Vögeln sind die Insectenfresser sehr zahlreich, und selbst unter den Säugethieren giebt es ja auch eine ganze Ordnung, welche, wie der Maulwurf, die Spitzmäuse und der Igel, Insectenfresser sind. Sie sind bei uns meistens nur von geringer Größe; aber in heißen Ländern, wo die fruchtbaren Termiten in großen Colonien leben, hat die Natur sogar große Thiere, die Ameisenfresser verschiedener Geschlechter und die Schuppenthiere, zu ihren Vertilgern bestimmt. Erfolgreicher, als die Menschen könnten, vertilgen sie die Ameisen und Termiten, indem sie ihre lange klebrige Zunge in die Bauten dieser Thierchen stecken und sie rasch zurückziehen, um die daran sitzenden Insecten massenweise zu verschlucken. In heißen Ländern, denen es zugleich an Feuchtigkeit nicht fehlt, ist überhaupt der Stoffwechsel rascher und mächtiger als in gemäßigten und kalten. Hier aber mehren sich die Insecten auch so, daß jeder abgestorbene organische Körper, der nicht mehr durch eigenes Leben sich erhalten kann, von ihnen verzehrt wird. Sie bilden die Polizei, welche die Luft rein zu erhalten strebt. In den heißen Ländern sind aber auch die zahlreichsten

und mächtigsten Insectenvertilger, damit diese Polizei nicht zu zerstörend wirke. Das hindert freilich nicht, daß die letztere in ihrem Eifer dem Menschen oft sehr empfindlich wird. Ich will gar nicht an die häufige Zerstörung alles Hausgeräths, das nicht von Metall ist, erinnern, aber uns, als Dienern der Wissenschaft, muß es sehr empfindlich sein, daß kein Pergament und kein Papier von Pflanzenstoffen in heißen Ländern lange conservirt werden kann. Die Inschriften, welche König Darius Hystaspes in die Mauern von Persepolis einhauen ließ, bestehen noch, und es ist in neuer Zeit gelungen, sie zu entziffern, Assyrische Bilder in Stein und Erz sind kürzlich in Menge entdeckt und nach Europa gebracht. Aber wo sind die Schriften der Assyrer und Babylonier, ihre astronomischen Beobachtungen, von denen die Griechen erzählen? Diese würden uns weit mehr über die Zustände dieser alten Völker und die Geschichte der ersten Entwickelung der Wissenschaften lehren als die Steininschriften. Daß die Insecten in ihrem blinden Eifer hier mehr dem Obscurantismus gedient haben als alle Araber, Mongolen und Türken, kann uns das Beispiel Indiens lehren. In Indien ist die Schreibekunst auch sehr alt, und das Interesse an den Producten der Literatur war ohne Zweifel viel verbreiteter als am Euphrat und Tigris. Dennoch, so sagen die Kenner, soll es in Indien kein Manuscript geben, das 300 Jahre oder darüber alt wäre. Selbst die ältesten Schriften, die Vedas, bestehen nur in neuern Abschriften. Den Untergang der Originale muß man den Termiten und ähnlichen gefräßigen Insecten zuschreiben, und nur das lebhafte Interesse der Hindus an ihrer Literatur hat einen großen Theil derselben durch oft wiederholte Abschriften erhalten. — Aber, könnte man einwenden, es haben sich doch recht viele alte Papyrusschriften aus dem alten Aegypten erhalten! Allerdings, aber wo hat man sie gefunden? — in verschlossenen Räumen von Sarkophagen, von Pyramiden und Felsengräbern. Sonderbare Ver-

kettung der Dinge! Hätten die Aegyptischen Könige und Häuptlinge nicht so gewaltige Bauten ausgeführt, was ohne harte Sklaverei kaum möglich war, so würde uns die Geschichte der Menschheit viel kürzer erscheinen.

Der Unerfahrene stutzt, wenn er von diesen gegenseitigen Zerstörungen hört; ja, frommer Glaube hat wohl herausgeklügelt, daß es vom bösen Feinde, vom Verderber aller Werke des Schöpfers kommen müsse, daß ein Thier das andere verzehrt, wie überhaupt auch der Tod der Geschöpfe. Kleinlicher Maaßstab, der alle Schöpfung nur in einen Moment zusammendrängt und damit beendet sich denken kann, wobei das einmal Geschaffene endloses und wechselloses Dasein haben müßte, ohne Verjüngung und also ohne Fortschritt. Wo sollte für diese wechsellose Thierwelt der Nahrungsstoff herkommen? Der größte Vorrath müßte im Laufe der Zeiten verzehrt sein. Nein, größer als dieses erstarrte Leben ohne Wechsel ist die wirkliche Welt, wo der Nahrungsstoff selbst eine Zeit lang lebendig ist, häufig allerdings seine Vollendung nicht erreichend, aber ohne Verlust dabei zu erfahren, denn er trägt nur die Forderung in sich, den Augenblick des Daseins zu genießen, nicht die Ansprüche auf ewige Dauer. Und dieser ewige Wechsel des Stoffes, er ist ja das Mittel, den Stoff zu vervollkommnen und zu veredeln. Aus dem Boden, dem Wasser und der Luft zieht die Pflanze die einfachen rohen Stoffe an und verwandelt sie in vegetabilische; aus diesem Zustande gehen sie in vielfachen Stufen in thierische Stoffe über. Der Mensch allein hat die Fähigkeit, diesen organischen Stoffwechsel zu seinem Vortheil zu leiten und so sich schrankenlos auf der Erde auszubreiten. Schrankenlos dürfen wir wenigstens jetzt noch glauben, denn da der Stoffwechsel unter den Tropengegenden sehr viel rascher vor sich geht als in höhern Breiten, so können wir jetzt noch gar nicht berechnen, wie viele Menschen in Gegenden, wo die beiden wichtigsten Agentien für den organischen

Stoffwechsel, Wärme und Feuchtigkeit, in reichlichem Maaße wirksam sind, neben einander sich nähren können.

So hat also der ununterbrochen fortgehende Stoffwechsel auf der Erde zur allgemeinen Folge, daß die rohen unorganischen Stoffe in organische Verbindungen gebracht und durch mehrfache Metamorphose veredelt, zur Verfügung und unmittelbaren Benutzung des Menschen als höchsten Gebildes der irdischen Schöpfung gestellt werden. Der ununterbrochene Wechsel des Stoffes wie die Erneuerung der lebenden Individuen belehrt den Naturforscher, daß die Schöpfung nicht zu denken ist als ein nur auf kurze Zeit wirksamer Act, dessen Product dann auf ewig starr und unveränderlich verharrte, sondern als ein ewig fortgehendes Werden und Vergehen, das aber dennoch zu höhern Zielen führt. Der beobachtende und denkende Naturforscher darf nicht die kümmerliche Forderung an die Natur stellen, welche der Zimmermann an sein mit saurer Mühe ausgeführtes Gebäude macht, daß es, einmal gefertigt, nun auch ausdauere und wenigstens für seine Lebenszeit ihm Herberge gebe. Die lebenden Gebilde der Natur können vergehen und vergehen wirklich, weil sie immer wieder sich erneuern, aber diese Erneuerung ist kein absolutes Neuwerden, sondern die Entwickelung eines Keimes, der ein Theil des früher Lebendigen war; alles übrige dient als Stoff für die immer schaffende Natur. Gewiß, das fortgehende Werden ist nichts anders als eine fortgehende Entwickelung, eine Evolution. Ein Verharren besteht in der Natur gar nicht, wenigstens in den lebenden Körpern sicherlich nicht. Es liegt nur in dem zu kleinlichen Maaßstabe, den wir anlegen, wenn wir in der lebenden Natur ein Verharren wahrzunehmen glauben.

Es verlohnt sich, diesen Satz näher zu erweisen.

In der That kann der Mensch gar nicht umhin, sich selbst als den Maaßstab für Raum und Zeit zu nehmen, und dieser Maaßstab ist nothwendig zu klein, wenn wir ihn an große

Naturverhältnisse anlegen. Für die Maaße des Raumes haben sich sogar die Benennungen nach den Gliedern des Körpers in den verschiedenen Sprachen erhalten, denn wir messen nach Fingerlängen, Spannen, Daumenbreiten, Handbreiten, Fußen, Schritten, Ellen, Klaftern und haben die größern Maaße durch Vervielfachung der angeborenen gefunden. So nannten die Römer tausend lange Schritte*) an einander gereiht ein *Milliarium* (von *mille*, tausend), und davon stammen die Meilen der verschiedenen Völker, die freilich einige größer, andere kleiner machten. Die Russischen Werste sind auch eine Summe von Maaßen des menschlichen Körpers, nämlich des сажень (Klafter), des Maaßes von einer Handspitze zur andern bei ausgestreckten Armen. — Diese von unserm eigenen Leibe genommenen Maaße genügen für unsere nächste Umgebung und die Vervielfältigungen derselben auch für die ganze Erdoberfläche, aber sie werden verschwindend klein, wenn wir das Weltgebäude auch nur so weit auszumessen versuchen, als das Auge reicht. Wenn die Zählungen eines Maaßes zu Millionen, Billionen oder mehr anwachsen, so kann Niemand sie übersehen. Wir haben den Werth so großer Zahlen so selten empfunden, daß sich kein Gefühl für ihr Gewicht entwickelt hat. Deswegen haben die Astronomen sich nach großen Einheiten umgesehen, die, mit geringeren Ziffern gezählt, besser die Distanzen vergleichen lassen. Eine solche Einheit ist die Distanz der Sonne von der Erde — eine Einheit von mehr als 20,000,000 geogr. Meilen. Mit dieser Einheit lassen sich z. B. die verschiedenen Abstände der Planeten von der Sonne sehr wohl vergleichen. — Auch diese Einheit wird noch zu

*) Die Römer bestimmten ihren Schritt nicht so, wie die meisten neuern Völker, nach der Entfernung beider Füße von einander beim Gehen. Zu ihrem Schritte gehörte, daß zuerst ein Fuß vorgesetzt werde und dann auch der andere, während der Leib auf den zuerst vorgesetzten sich stützt. Ihr Schritt enthält also zwei solcher Schritte, nach denen wir gewöhnlich rechnen.

klein, wenn man die Abstände entfernter Fixsterne zu schätzen versucht. Um diese anschaulich zu machen, nimmt man die Bewegung des Lichtes zu Hülfe. — Das Licht bewegt sich mit solcher Geschwindigkeit, daß es von der Sonne bis zur Erde, also für mehr als 20 Millionen Meilen, nur etwas mehr als 8 Minuten braucht. Wenn man also die Zeit, welche das Licht zu seinem Fortschritt braucht, nach Stunden, Tagen, Jahren angiebt, lassen sich auf diese Weise ungeheuere Räume ziemlich anschaulich machen.

Für das Messen der Zeit haben wir von der äußern Natur allerdings einige sehr bestimmte Maaße erhalten, die sich immer wiederholen und sich dem Menschen daher fast mit Gewalt aufdrängen, die Dauer eines Jahres, eines Mondlaufes, die Dauer des Wechsels von Tag und Nacht. Allein die Grundmaaße, um wieder diese Naturmaaße abzumessen, müssen wir doch aus uns selbst nehmen. Wir können gar nicht anders. Ein Tag scheint uns ziemlich lang, weil wir im Verlaufe desselben gar mancherlei thun und noch viel mehr wahrnehmen können. Eine Nacht, die wir im festen Schlafe zugebracht haben, scheint uns nachher sehr kurz gewesen zu sein, aber eine Nacht, die wir schlaflos oder gar unter heftigen Schmerzen durchleben müssen, erscheint uns sehr lang, — weil wir in ihr viel gelitten haben. Völker, die ohne Uhren, also ohne künstliche Zeitmesser leben, pflegen nach Mahlzeiten zu rechnen, also nach der Wiederkehr des Hungers und der Stillung desselben. Das ist schon ein Maaß, das aus dem eigenen Lebensprocesse genommen ist. Man könnte nach Athemzügen messen, doch weiß ich nicht, ob dieses natürliche Maaß bei irgend einem Volke im Gebrauch ist. Aber ich zweifle nicht, daß das kleine Zeitmaaß, welches wir eine Secunde nennen und künstlich bestimmt haben, von unserm Pulsschlage oder Herzschlage genommen ist, denn in einem Manne von vorgeschrittenen Jahren schlägt der Puls ziemlich genau von Secunde zu Secunde. Indessen ist das eigentliche Grund-

maaß, mit welchem unsere Empfindung wirklich mißt, noch kleiner, nämlich die Zeit, die wir brauchen, um uns eines Eindrucks auf unsere Sinnesorgane bewußt zu werden. Daher kann uns eine Secunde lang scheinen, wenn wir in gespannter Erwartung sind. Dieses Zeitmaaß für einen sinnlichen Eindruck ist bei allen Völkern im Gebrauch als Maaßeinheit für die Zeit. Sehr oft ist in der Benennung des kleinsten Zeitmaaßes auch noch der Ursprung desselben kenntlich, am auffallendsten im deutschen Worte „Augenblick", die Zeit für den Blick mit dem Auge. Die Römer nannten das kleinste Zeitmaaß *Momentum*, oder auch *Punctum temporis*. *Punctum* heißt ein Stich, *Punctum temporis* ist vielleicht die Zeit, welche ich brauche, um einen Stich zu empfinden; das Wort *Momentum* leitet man ab vom Zeitworte *movere*, bewegen. Man hat damit wahrscheinlich die Zuckung im Sinne gehabt, die auf einen plötzlichen Stich folgt. Dieses lateinische Wort ist in viele neuere Sprachen übergegangen. Das russische Wort мигъ, die rasche Bewegung des obern Augenlides über dem Augapfel bedeutend, gilt auch für das kleinste Zeitmaaß. Ganz ebenso ist es in einigen anderen Sprachen, wie im Esthnischen *Silmapilk*.

Die Physiker und Physiologen haben versucht, die Zeit zu messen, welche wir brauchen, um eine Empfindung zu haben oder eine rasche Bewegung auszuführen. Es hat sich aber bald gefunden, daß viel auf die Lebhaftigkeit des Eindrucks ankommt, indem der lebhafte Eindruck schneller empfunden wird, aber auch länger anhält. Eine Flinten- oder Kanonenkugel, die uns nahe vorbeifliegt, sehen wir nicht, weil sie an keiner Stelle lange genug verweilt, um einen Eindruck auf unsere Netzhaut hervorzubringen und uns diesen empfinden zu lassen. Ist eine solche Kugel glühend und fliegt sie uns im Dunkeln vorüber, so erscheint sie uns wie ein glühender Streifen, weil der Eindruck, den sie auf Einer Stelle der Netzhaut hervorgebracht hatte, noch nicht aufgehört hat, wenn sie schon fort ist und eine

andere Stelle der Netzhaut reizt. So erscheint uns eine glühende Kohle, die im Kreise gedreht wird, wie ein feuriger Ring, eine abgekühlte Kohle, die ebenso rasch gedreht wird, sehen wir aber nicht, weil der Eindruck der Gegenstände, welche die Kohle in ihrer Bewegung nach einander verdeckt, noch gar nicht aufgehört hat, wenn die Kohle schon wieder fort ist, und sie zu wenig an jedem Orte verweilte, um eine Sinnesempfindung zu erzeugen. Es läßt sich also kein allgemein gültiges Maaß für die Dauer einer Sinnesempfindung geben, da lebhafte Eindrücke schnell aufgefaßt werden, aber lange verweilen. Als mittleres Maaß kann man etwa $1/_6$ Secunde annehmen, wenigstens $1/_{10}$. Da nun unser geistiges Leben in dem Bewußtsein der Veränderungen in unserm Vorstellungsvermögen besteht, so haben wir in jeder Secunde durchschnittlich etwa 6 Lebens-Momente, höchstens 10.*) Ohne in diesen etwas schwierigen Gegenstand

*) Die Zeit, welche erfordert wird, damit ein Sinneseindruck uns zum Bewußtsein kommt, muß unterschieden werden von der Zeit, welche ein Eindruck verharrt. Dieses Verharren ist ganz besonders abhängig von der Lebhaftigkeit des Eindrucks. Aber auch die Zeit, welche zur Auffassung erfordert wird, wechselt, wie es scheint, nicht nur nach der Stärke des Eindrucks, sondern auch der Perceptionsfähigkeit der Individuen, denn die Astronomen haben schon lange gefunden, daß nicht alle Beobachter ganz zu derselben Zeit den Pendelschlag einer Uhr oder den Durchgang eines Sternes durch das Fadenkreuz eines Teleskops angeben. Bei fortgesetzten Versuchen, die in dieser Hinsicht angestellt wurden, hat sich ergeben, daß einige Beobachter um einen bestimmten Bruchtheil einer Secunde hinter andern zurückbleiben. Der ausgezeichnete Physiolog Valentin glaubt aus Beobachtungen, die er bei der Correctur seines eigenen Werkes gemacht hat, schließen zu können, daß er zur Auffassung jedes einzelnen Schriftzeichens (Buchstaben) nur 2—4 Tertien im Mittel nöthig habe, d. h. $1/_{30}$ bis $1/_{15}$ Secunde, indem er die Anzahl Buchstaben und Interpunctionszeichen zählte, die er in einer bestimmten Zeit lesen konnte. Ich bin nicht in Zweifel, daß diese Maaße zu klein sind. Wir lesen offenbar in einer uns geläufigen Sprache und besonders in einer Schrift, die wir selbst verfaßt haben, und deren Abfassung uns noch erinnerlich ist, nicht einen Buchstaben nach dem andern, sondern ganze Wörter, wenigstens die kleinern ungetrennt. Das giebt Herr Professor Valentin selbst zu, aber

hier tiefer eingehen zu wollen, kommt es mir nur darauf an, anschaulich zu machen, daß die Schnelligkeit des Wahrnehmungs-

---

dann hat ja die Berechnung nach der Zahl der Buchstaben keine Gültigkeit. Man würde nicht so leicht die Druckfehler in der eigenen Arbeit übersehen, wenn man einen Buchstaben nach dem andern zu sehen genöthigt wäre. Zwingt man sich aber dazu, so liest man viel langsamer. Auch scheint es mir offenbar, daß wir eine Druckschrift in einer Sprache, in der wir viel gelesen haben, rascher lesen, als in einer andern, die uns zwar ganz verständlich, in der wir aber weniger gelesen haben und also mit der Form der gedruckten Wörter weniger vertraut sind. Ich glaube mit der Annahme von $1/6$ bis $1/10$ Secunde und besonders mit der letzten Ziffer ziemlich das geringste Zeitmaaß, das für eine gewöhnliche Sinnesperception erfordert wird, angegeben zu haben. Darin bestärkt mich die sehr gewöhnliche Erfahrung, daß Personen, die durch einen Stoß umgeworfen werden, zwar den Stoß empfinden, nicht aber das Fallen auf den Boden, das oft sehr verletzend ist. Man meint gewöhnlich, aus Schrecken seien solche Personen unempfindlich geworden. Mir scheint vielmehr, daß zu jeder Veränderung des Bewußtseins eine bestimmte Zeit erfordert wird, und ich erinnere mich zweier Erlebnisse, die mich darin bestärken. In Astrachan, wo die Straßen nicht gepflastert sind, ging ich spät Abends in einem gekrümmten Hohlwege, als ich einen Schlitten schnell sich nahen hörte. Ich trat so weit zur Seite gegen die Wand des hohlen Weges, als mir möglich war. Dennoch streifte mich die eine Stange des Schlittens nicht schmerzhaft, aber doch deutlich fühlbar. Im nächsten Moment des Bewußtseins fand ich mich gegen die Erdwand geworfen, und ich war sehr erstaunt, als ich mir das Gesicht von Erde reinigen wollte, dasselbe mit Blut bedeckt zu finden. Ich war also vom Stoß umgeworfen, hatte aber das Fallen auf den Boden gar nicht empfunden, obgleich die Haut stellenweise zerrieben war. Noch bestimmter kann ich versichern, daß bei einem andern Erlebniß gar kein Schrecken mich ergriffen hatte, zu welchem auch kein Grund war. Ich fuhr mit einem Gefährten auf einer der hier gewöhnlichen Droschken über einen grubigen Theil der Stadt. Der Kutscher hatte den hier gewöhnlichen Ehrgeiz, ungeachtet der Gruben schnell fahren zu wollen. Plötzlich wurde ich durch einen Stoß des Fuhrwerks gegen eine Grubenwand in die Höhe geworfen. Ich fühlte deutlich, daß ich nicht unterstützt sei; im nächsten Moment fühlte ich ebenso bestimmt, daß etwas Nachgiebiges meine Seite streifte, es konnte nur der sogenannte Flügel der Droschke sein. Der Gedanke, $2^1/_2$ Fuß hoch zu fallen, konnte mich nicht erschrecken. Wenn nur mein Fuß nicht unter dem Leibe bleibt, dachte ich, und im nächsten Momente erkannte ich, daß ich auf dem

vermögens und der darauf erfolgten Reaction das wahre und natürliche Maaß für unser Leben ist. Im Sanguiniker ist die Empfindung und Bewegung rascher als im Phlegmatiker oder im Schläfrigen. Jener lebt also mehr in dem allgemeinen Zeitmaaße, z. B. in einer Stunde. In jenem schlägt aber auch der Puls häufiger als in diesem. Ueberhaupt scheint der Puls in gewisser Beziehung mit der Schnelligkeit von Empfindung und Bewegung zu stehen. Beim Kaninchen folgen sich die Pulsschläge 2 Mal so schnell als beim Menschen und beim Rinde fast 2 Mal so langsam. Sicher erfolgen Empfinden und Bewegung bei jenen Thieren auch viel schneller als bei diesen. Es erleben also die Kaninchen in derselben Zeit bedeutend mehr als die Rinder. Es kam mir besonders darauf an, für die folgenden Bemerkungen die Vorstellung geläufig zu machen, daß das innere Leben eines Menschen oder Thiers in derselben äußern Zeit rascher oder langsamer verlaufen kann, und daß dieses innere Leben das Grundmaaß ist, mit welchem wir bei Beobachtung der Natur die Zeit messen.

Nur weil dieses Grundmaaß ein kleines ist, scheint uns z. B. ein Thier, das wir vor uns sehen, etwas Bleibendes in Größe und Gestalt zu haben, denn wir können es in einer Minute viele hundert Mal sehen und bemerken keine Veränderung. In Wirklichkeit ist es aber doch nicht ganz unverändert geblieben. Nicht nur hat sein Blut sich bewegt, es hat Sauerstoff aufgenommen und Kohlensäure ausgeathmet, es hat durch Transspiration Stoffe verloren, es sind noch andere zahllose kleine Veränderungen in seinem Innern vorgegangen, denn es ist neue Substanz angesetzt, früher gebildete aber aufgelöst, und überhaupt ist es eine Minute lang in der Entwickelung vom Keime zum Tode

---

Boden lag mit ausgestrecktem Fuße; von der Berührung des Bodens hatte ich aber gar keine Wahrnehmung gehabt. Ich glaube sicher zu sein, daß die auf einander folgenden Vorstellungen keine Aufregung in mir erzeugt hatten. (1864.)

fortgeschritten. Brauchten wir aber einen ganzen Tag, um eine Beobachtung zu machen, so würden wir wohl auch die Veränderungen in seiner äußern Gestalt erkennen, wenigstens an solchen Thieren, die noch in der Entwickelung begriffen sind.

Denken wir uns einmal, der Lebenslauf des Menschen verliefe viel rascher, als er wirklich verläuft, so werden wir bald finden, daß ihm alle Naturverhältnisse ganz anders erscheinen würden. Um die Verschiedenheit, in der sich die ganze Natur darstellen würde, recht auffallend zu machen, wollen wir den Unterschied in der Lebenslänge auch recht groß nehmen. Jetzt erreicht der Mensch ein hohes Alter, wenn er 80 Jahre alt wird oder 29,200 Tage mit den dazu gehörigen Nächten. Denken wir uns einmal, sein Leben wäre auf den tausendsten Theil beschränkt. Er wäre also schon sehr hinfällig, wenn er 29 Tage alt ist. Er soll aber nichts von seinem innern Leben dabei verlieren, und sein Pulsschlag soll 1000 Mal so schnell sein, als er jetzt ist. Er soll die Fähigkeit haben, wie wir, in dem Zeitraum von einem Pulsschlag zum andern 6—10 sinnliche Wahrnehmungen aufzufassen. Er würde gar Manches sehen, was wir nicht sehen. Er würde z. B. einer ihm vorbeifliegenden Flintenkugel, die wir nicht sehen, weil sie zu schnell ihren Ort verändert, um von uns an einer bestimmten Stelle gesehen zu werden, mit seinen Augen und ihrer raschen Auffassung sehr leicht folgen können. Aber wie anders würde ihm die gesammte Natur erscheinen, die wir in ihren wirklich bestehenden Zeitmaaßen lassen. „Da ist ein herrliches leuchtendes Gestirn am Himmel“, würde er in seinem Alter sagen, „das sich erhebt und wieder senkt und dann längere Zeit weg bleibt, aber später doch immer wieder kommt, um Licht und Wärme zu verbreiten, denn ich sehe es schon zum neunundzwanzigsten Male. Aber es war noch ein anderes Gestirn am Himmel, das wurde erst, als ich ein kleines Kind war, und war zuerst ganz schmal und sichelförmig, dann wurde es immer voller und stand länger am

Himmel, bis es ganz rund wurde und die ganze Nacht hindurch leuchtete, zwar schwächer als das Tages-Gestirn, aber doch hell genug, um den Weg deutlich zu sehen. Aber dieses Nacht-Gestirn wurde wieder kleiner und stieg immer später auf, bis es endlich jetzt ganz verschwunden ist. Mit dem ist es also vorbei, und die Nächte werden nun immer dunkel bleiben." Wäre eine solche Meinung nicht sehr natürlich für ein denkendes Wesen, das nur Einen Monat hindurch beobachten und denken konnte und etwa bei Neulicht geboren wurde. Von dem Wechsel der Jahreszeiten könnte ein solcher Monaten-Mensch wohl keine Vorstellung haben; wenigstens aus eigener Erfahrung nicht. Könnte er aber die Erfahrungen seiner Vorgänger benutzen, wie wir die Schriften unserer Vorfahren, so würde er mit Staunen hören oder lesen, daß es Zeiten gegeben haben soll, in denen die Erde ganz mit einer weißen Substanz, dem Schnee, bedeckt war, das Wasser fest wurde und die Bäume keine Blätter hatten, daß es dabei sehr kalt war, später die Wärme wiederkehrte, das Wasser wieder floß und die Erde sich mit Gras, die Bäume mit Blättern bekleideten. Er würde vielleicht eben so bedenklich Zweifel hegen bei diesen Berichten wie wir, wenn man uns erzählt, daß in einem großen Theile der gemäßigten Zone Spuren vorkommen, welche anzudeuten scheinen, daß ganze Länder unserer Zone vor Jahrtausenden mit mächtigen Eislagen bedeckt waren, daß also anhaltende Eiszeiten dort gewesen sein müssen, daß dagegen die Kohlenschichten in Grönland Pflanzenreste enthalten, die nur in einem tropischen Klima gedeihen konnten, daß also einst auch in Grönland sehr warme Zeiten gewesen zu sein scheinen.

Die Annahme einer Lebensdauer von 29 Tagen hat an sich gar nichts Uebertriebenes. Es giebt recht viele organische Wesen, besonders unter den Pilzen und Infusorien, besser *Protozoen* genannt, deren Individuen lange nicht dieses Alter erreichen, und wenn wir in der Insectenwelt nur den vollkommenen Zustand als das volle Leben betrachten, für welches die frühern

Zustände nur als Jugend-Vorbereitungen gelten, so giebt es unter den Insecten recht viele, deren volles Leben dieses Maaß nicht erreicht. Manche Ephemeren leben nur wenige Stunden, ja nur eine Anzahl Minuten, nach der letzten Häutung.

Denken wir uns aber das menschliche Leben noch sehr viel mehr verkürzt, und zwar gleich auf den tausendsten Theil des schon oben verkürzten Maaßes, so würde seine Dauer nur 40, und wenn es hoch kommt 42 Minuten ausfüllen. Bliebe die übrige Natur dabei völlig unverändert, sie würde uns doch wieder ganz anders erscheinen. In den 40 bis 42 Minuten seines Daseins würde der Mensch nicht bemerken können, daß Gras und Blumen wachsen, sie müßten ihm unveränderlich erscheinen. Von dem Wechsel von Tag und Nacht könnte er unmöglich eine Vorstellung während seines Lebenslaufes gewinnen. Vielmehr würde ein Philosoph unter diesen Minuten-Menschen, wenn er etwa um 6 Uhr Abends an einem Sommertage geboren wäre, gegen Ende seines Lebens vielleicht so zu seinen Enkeln sprechen: „Als ich geboren wurde, stand das glänzende Gestirn, von dem alle Wärme zu kommen scheint, höher am Himmel als jetzt. Seitdem ist es viel weiter nach Westen gerückt, aber auch immerfort tiefer gesunken. Zugleich ist die Luft kälter geworden. Es läßt sich voraussehen, daß es bald, nach einer oder zwei Generationen etwa, ganz verschwunden sein wird, und daß dann erstarrende Kälte sich verbreiten muß. Das wird wohl das Ende der Welt sein, oder wenigstens des Menschengeschlechts."

Was könnte aber ein solcher Mensch, der überhaupt nur 40—42 Minuten lebt, von den Veränderungen in der organischen Welt bemerken? Nicht nur der Wechsel der Jahreszeiten müßte ihm ganz entgehen, sondern auch der Entwickelungsgang in den einzelnen Naturkörpern. Wenn er nicht sein halbes Leben (20—21 Minuten) an einer eben aus der Knospe brechenden Blume zubrächte, was selbst für uns langweilig wäre, aber für einen so schnell Beobachtenden, daß 20 Minuten

für ihn eben so viel Werth haben würden wie für uns zwei Mal so viel Jahre, sich gar nicht denken läßt, so müßten ihm Blumen, Gras und Bäume als unveränderliche Wesen erscheinen. Selbst die Bewegung der Thiere und ihrer einzelnen Gliedmaaßen würde er nicht als Bewegung sehen, denn diese wäre für sein rasch auffassendes Auge viel zu langsam, um sie unmittelbar zu sehen. Er würde allenfalls auf sie schließen können, wie wir jetzt die Bewegung der Gestirne am Himmelsbogen nicht unmittelbar sehen, wohl aber erkennen, daß sie nach einiger Zeit von dem Horizonte weiter abstehen oder sich ihm genähert haben, und also auf eine Bewegung schließen, die allerdings nicht in den Himmelskörpern stattfindet, sondern in unserm Horizonte, der sich mit uns bewegt. Die ganze organische Welt würde diesem Menschen leblos erscheinen, wenn nicht etwa ein Thier neben ihm einen Schrei ausstieße, und höchst wahrscheinlich ewig dauernd, — ihm, der doch das Versinken der Sonne voraussagen zu können glaubte und keinen Grund haben konnte, an ihr Wiedererscheinen zu glauben. Wahrhaft lebend würden ihm nur seine Mitmenschen erscheinen; um so mehr müßte ihm ihr wahrscheinlicher Untergang mit dem Schwinden der Sonne zu Herzen gehen. Wie trostlos und langweilig müßte die gesammte äußere Natur auf ihn wirken. Indessen könnte er doch andere Unterhaltung haben, als uns zu Theil wird. Alle Töne, welche wir hören, würden freilich für solche Menschen unhörbar sein, wenn ihr Ohr ähnlich organisirt bliebe als das unserige, dagegen würden sie vielleicht Töne vernehmen, die wir nicht hören, ja vielleicht würden sie sogar das Licht, welches wir sehen, nur hören. Wir hören Körper und mit ihnen die Luft tönen, wenn sie nicht weniger als 14—16, und nicht mehr als 48,000 Schwingungen in einer Secunde, oder zwischen zwei Pulsschlägen eines Erwachsenen machen. Raschere und langsamere Schwingungen hören wir gar nicht. Die raschern unter den wahrnehmbaren nennen wir hohe, die langsameren tiefe

Töne. Indem wir nun die Lebensdauer der Menschen uns sehr verkürzt dachten, zuerst auf den tausendsten Theil etwa, dasselbe aber seine innere Fülle behalten sollte, indem auch die für sinnliche Wahrnehmungen erforderliche Zeit in demselben Maaße verkürzt würde wie alle übrigen Lebenserscheinungen, sollte aber die übrige Natur bestehen, wie sie ist. Ein Ton, der für uns zwischen zwei Pulsschlägen 48,000 Schwingungen macht und der höchste ist, den wir vernehmen können, würde für diese verkürzt lebenden Menschen nur 48 Mal zwischen zwei Pulsschlägen schwingen und zu den sehr tiefen gehören. Wir haben aber für unsere Minuten-Menschen alle Lebensfunctionen noch auf $^1/_{1000}$ des vorigen $^1/_{1000}$, oder überhaupt auf den millionten Theil verkürzt. Ein solcher Mensch würde ohne Zweifel alle Töne, welche wir hören können, nicht hören, sondern nur unendlich viel raschere. Dergleichen scheinen aber wirklich zu bestehen, obgleich wir sie nicht hören, sondern nur sehen. Die Physiker sind nämlich durch die genauesten Untersuchungen über die Natur des Lichtes zu der Ueberzeugung gelangt, daß es in außerordentlich raschen Schwingungen eines Stoffes besteht, der den ganzen Weltraum, so wie alle einzelnen Körper durchdringt, und den sie Aether nennen. Die Schwingungen dieses Aethers werden freilich als so schnell erfolgend berechnet, auf einige hundert Billionen Mal in der Secunde, daß sie für unser Ohr nicht wahrnehmbar sein würden, auch wenn dieses eine Million Mal so schnell hörte, als es wirklich hört. Aber wir könnten die Zeitverkürzung des eigenen Lebens in Gedanken noch weiter treiben, bis diese Aetherschwingungen, die wir jetzt als Licht und Farben empfinden, wirklich hörbar würden, vorausgesetzt, daß ein Organ da wäre, empfindlich genug, um diese Schwingungen wahrzunehmen. Und könnte es in der Natur nicht noch ganz andere Schwingungen geben, die zu schnell sind, um von uns als Schall empfunden zu werden, und zu langsam, um uns als Licht zu erscheinen? Die Wärme,

wenigstens die strahlende, scheint nach den neuesten Untersuchungen in Schwingungen zu bestehen, die weniger rasch sind als die Lichtwellen. Und sollte es nicht noch andere Schwingungen geben, von denen wir nichts wahrnehmen? Es scheint keineswegs widersinnig, so etwas zu glauben. Die Planeten bewegen sich, und unsere Erde unter ihnen, mit ganz ansehnlicher Geschwindigkeit durch den Aether und müssen diesen in Bewegung setzen, aber diese Bewegung ist doch ohne Vergleich langsamer als die des Lichtes. Giebt das nicht vielleicht ein Tönen des Weltraumes, eine Harmonie der Sphären, hörbar für ganz andere Ohren als die unserigen?

Aber lassen wir die Bewegungen, die im Weltall bestehen mögen, ohne von uns wahrgenommen zu werden, bei anderer Organisation aber vielleicht wahrgenommen würden, ganz bei Seite. Es kommt uns jetzt nur darauf an, den sehr ernst gemeinten Beweis zu führen, daß, wenn das uns angeborene Zeitmaaß ein anderes wäre, nothwendig die äußere Natur uns sich anders darstellen würde, nicht bloß kürzer oder länger in ihren Vorgängen und enger oder weiter in ihren Wirkungen, sondern durchaus anders.

Wir haben uns bisher das menschliche Leben im Verhältnisse zur Außenwelt verkürzt und gleichsam in sich verdichtet gedacht. Lassen wir es jetzt umgekehrt sich erweitern. Wir denken uns also, unser Pulsschlag ginge 1000 Mal so langsam, als er wirklich geht, und wir bedürften 1000 Mal so viel Zeit zu einer sinnlichen Wahrnehmung, als wir jetzt gebrauchen; dem entsprechend verliefe unser Leben auch nicht, „wenn's hoch kommt 80 Jahr," sondern 80,000 Jahr. Mit dem veränderten Maaßstabe, den wir aus unsern Lebensprocessen nehmen, wird die ganze Ansicht eine andere sein. Der Verlauf eines Jahres würde dann auf uns einen Eindruck machen, wie jetzt acht und dreiviertel Stunden. Wir sähen also in unsern Breiten im Verlaufe von wenig mehr als vier Stunden unserer innern

Zeit den Schnee in Wasser zerfließen, den Erdboden aufthauen, Gras und Blumen hervortreiben, die Bäume sich belauben, Früchte tragen und die Blätter wieder verlieren. Wir würden das Wachsen wirklich sehen, indem unser Auge die Vergrößerung unmittelbar auffaßte; doch manche Entwickelung, wie die eines Pilzes etwa, würde von uns kaum verfolgt werden können, sondern wir sähen die Pflanze erst, wenn sie fertig dasteht, wie wir jetzt einen aufschießenden Springbrunnen, dem wir nahe stehen, erst sehen, wenn er aufgeschossen ist. In demselben Maaße würden die Thiere uns vergänglich scheinen, besonders die niedern. Nur die Stämme der größeren Bäume würden einige Beharrlichkeit haben oder in langsamer Veränderung begriffen sein. Was aber das Gefühl von steter Veränderung am meisten in uns erregen müßte, wäre der Umstand, daß in den vier Stunden Sommerzeit ununterbrochen Tag und Nacht wie eine helle Minute mit einer dunkeln halben wechselte und die Sonne für unser Gefühl in einer Minute ihren ganzen Bogen am Himmel vollendete und eine halbe unsichtbar würde. Die Sonne würde dann wohl, bei der scheinbaren Schnelligkeit ihrer Bewegung, einen feurigen Schweif zu hinterlassen scheinen, wie jetzt die leuchtenden Meteore, die wir Feuerkugeln nennen, einen leuchtenden Schweif haben, wenn sie dem Beobachtungsorte näher als gewöhnlich vorbeifliegen, weil der Eindruck, den der leuchtende Körper an einer Stelle des Himmels auf unser Auge gemacht hat, noch nicht aufgehört hat, bevor wir ihn an einer andern sehen.

Wenn wir das tausendfach verlangsamte Menschenleben noch auf das Tausendfache langsamer annehmen, so würde ihm die äußere Natur wieder ganz anders sich zeigen. Der Mensch könnte im Verlaufe eines Erdenjahres nur 189 Wahrnehmungen haben, denn für jede Empfindung wären fast zweimal 24 Stunden nöthig. Wir könnten den regelmäßigen Wechsel von Tag und Nacht nicht erkennen. Ja, wir würden die Sonne nicht

einmal erkennen, sondern, wie eine rasch im Kreise geschwungene glühende Kohle als leuchtender Kreis erscheint, würden wir den Sonnenlauf nur als leuchtenden Bogen am Himmel sehen, und da der Eindruck eines hellen Lichtes viel länger bleibt als der Eindruck der Dunkelheit, so würden wir das Schwinden des Lichtes in der Nacht nicht wahrnehmen können. Höchstens könnten wir eine regelmäßig wiederkehrende momentane Abschwächung des Lichtes bemerken, besonders im Winter. Wir sähen gleichsam ein continuirliches Wetterleuchten mit zuckendem Lichte, und es ist fraglich, ob solche Menschen Scharfsinn und wissenschaftliche Mittel genug hätten, zu erkennen, daß die Erde durch eine feurig glänzende Kugel erleuchtet wird, die mit großer Geschwindigkeit um sie zu laufen scheint, und nicht, wie der Augenschein aussagen würde, durch einen feurigen Ring, der sich nach den Jahreszeiten hebt und senkt. Den Unterschied der Jahreszeiten würden Menschen dieser Art wohl erkennen, aber als unendlich rasch und vorübergehend, denn in 189 Augenblicken, oder im Verlaufe von $31^1/_2$ Pulsschlägen wäre der ganze Jahreswechsel vollbracht. Wir sähen in unsern Breiten 10 Pulsschläge (oder 10 innere Secunden) hindurch die Erde mit Schnee und Eis bedeckt, dann etwa $1^1/_2$ Pulsschlag hindurch Schnee und Eis in Wasser zerrinnen und während 10 anderer Pulsschläge die Erde und Bäume sich begrünen, Blumen und Früchte aller Art treiben und wieder Blätter, Blumen und Früchte schwinden, nachdem sie die Aussaat für das künftige Jahr besorgt haben.

Ich habe absichtlich vermieden, dem Menschen neue und ungekannte Fähigkeiten zu suppeditiren, um Verhältnisse in der Natur zu erkennen, die uns verschlossen sind. Ich habe ihm keinen neuen Sinn zuerkannt, obgleich es unzweifelhaft ist, daß viele Thiere Wahrnehmungen haben, die uns fehlen. Manche Hufthiere wittern in der Steppe aus weiter Ferne ein offenes Wasser. Sie müssen eine große Empfänglichkeit für die Rich-

tung haben, in der Wasserdünste in die Luft sich verbreiten, wofür wir eben so wenig empfindlich sind wie für die feinen Ausdünstungen, die der Spürhund wittert. Nicht einmal die mikroskopischen und teleskopischen Augen der Insecten habe ich dem Menschen geborgt, um mehr zu sehen, als er jetzt sieht, noch weniger habe ich ihm die Fähigkeit zugesprochen, Verdecktes zu erkennen und z. B. der aufgesogenen Bodenfeuchtigkeit mit seinen Augen zu folgen, wie sie etwa im Weinstock von Zelle zu Zelle dringt und zuletzt in der Traube in zuckerhaltigen Stoff sich verwandelt, oder dem Blute, wie es immerfort alle Theile nährt und zugleich von ihnen zehrt. Noch weniger habe ich ihm die Gabe verliehen, in das innerste Wesen der Dinge zu schauen, den Urgrund alles Werdens oder dessen Endziel zu erfassen. Wir haben ganz einfach die Menschen genommen, wie sie sind, und nur gefragt, wie würde ihnen die gesammte Natur erscheinen, wenn sie ein anderes Zeitmaaß in sich trügen. — Es kann nicht bezweifelt werden, daß der Mensch nur mit sich selbst die Natur messen kann, sowohl räumlich als zeitlich, weil es ein absolutes Maaß nicht giebt; die Erdoberfläche scheint ihm sehr groß, weil er nur einen sehr kleinen Theil derselben übersehen kann, doch ist sie sehr klein im Verhältniß zur Sonne oder gar zum Weltgebäude. Hätte der Mensch nur die Größe einer mikroskopischen Monade, so würde ihm, auch wenn er alle Schärfe des Verstandes beibehielte, ein Teich dennoch so erscheinen wie bei seiner jetzigen Größe ein Weltmeer. — Es kann nicht anders sein mit dem zeitlichen Maaße, mit welchem wir die Wirksamkeit der Natur abmessen, da mit dem räumlichen Maaße nur die Ausdehnung meßbar ist. In der That haben wir gesehen, daß, je enger wir die eingeborenen Zeitmaaße der Menschen nehmen, um so starrer, lebloser die gesammte Natur erschiene, bis zuletzt nicht einmal der Wechsel der Tageszeiten wegen Kürze des Lebens beobachtet werden könnte; daß aber, je langsamer unser eigenes Leben verliefe

je größer also die Maaß-Einheit wäre, die wir mitbringen, um so mehr wir ein ewiges Werden mit steter Umänderung erkennen würden, und daß nichts bleibend ist als eben dieses Werden. Die Natur erschiene ganz anders, bloß weil wir selbst anders wären. Welche Ansicht mag nun die richtigere, der Wahrheit näher tretende sein? Ohne Zweifel die, welche aus dem größeren Maaßstabe hervorgeht. Die Natur arbeitet mit unbegränzter Zeit in unbegränztem Raume. Der Maaßstab für ihre Wirksamkeit kann nie zu groß sein, sondern ist immer zu klein.

Es schiene also Alles in der Natur für uns verändert, nur weil wir selbst verändert wären und einen größern Maaßstab mitbrächten. Was hindert uns aber, den Maaßstab noch größer zu nehmen, so groß, daß wir den Wechsel der Jahre mit unsern Pulsschlägen abmäßen? Wir sähen mit jedem Pulsschlage ein Aufblühen, Welken und Vergehen, aber nur der einzelnen Individuen, denn für das künftige Aufblühen sind die Keime immer schon geworfen. Wir sähen aber mit unserer ganzen Lebensdauer eine fortgehende Auflösung der Erdoberfläche, um in den Wechsel der verschiedenen Lebensformen aufgenommen zu werden. Wir würden dann nicht mehr zweifeln, daß alles Bestehen nur vorübergehend ist, denn selbst am leblosen Gestein nagt der Zahn der Zeit, wie man zu sagen pflegt, oder richtiger, es nagen die physischen Kräfte, welche der Luft, dem Wasser, der Wärme, dem Lichte inwohnen. Wir werden nicht anstehen, zu erkennen, daß nach diesem großen Maaßstabe alles Beharren nur Schein, das Werden, und zwar in der Form der Entwickelung, aber das Wahre und Bleibende ist, wodurch alles Einzelne vorübergehend erzeugt wird. In dieser Veränderlichkeit sind aber doch bleibend und unveränderlich die Naturgesetze, nach denen die Umänderungen geschehen. Die Schwere wirkt so, wie sie von Anbeginn gewirkt hat, die Luft nimmt eben so das Wasser auf, wenn sie erwärmt wird, und

läßt es fallen, wenn sie sich abkühlt. In diesen Naturgesetzen würde keine Veränderung sich nachweisen lassen. Es ist nur das Stoffliche, was veränderlich ist, und vergänglich sind nur die einzelnen Formen, die der veränderliche Stoff oder die Kraft annimmt, nicht der Stoff an sich. Dieser scheint eben so unvergänglich wie die Kraft an sich, aber beide bestehen gesondert nur in unserm Denkvermögen. Sie sind nur Abstractionen unseres Verstandes. In der Wirklichkeit besteht kein Stoff ohne Eigenschaften (Kräfte), so wie wir keine Kraft kennen, die nicht aus Stoffen wirkte. Beide aber sind veränderlich, und die Naturgesetze sind die bleibenden Nothwendigkeiten, nach denen sie sich verändern.

Wir können uns nicht die Vergänglichkeit aller körperlichen Individuen lebhaft vorstellen, ohne uns ängstlich zu fragen: wird denn auch das Geistige, das wir in uns als unser Ich fühlen, vergehen oder bleibend sein? Ich weiß eben so wenig als Sie, meine Herren, unter welcher Form es wird bestehen können, allein wir alle tragen die Sehnsucht nach Unsterblichkeit in uns, und dieses auf die Zukunft gerichtete Bewußtsein, wie man jene Sehnsucht nennen könnte, dürfen wir wohl als eine Garantie gelten lassen, wenn wir auch nur auf dem Gesichtskreis des Naturforschers beharren. Erlauben Sie mir aber, daß ich bekenne, daß mir, je älter ich werde, um so mehr auch als Naturforscher der Mensch, seinem innersten Wesen nach, von den Thieren verschieden scheint. Körperlich ist er ein Thier, ganz unleugbar, aber in seiner geistigen Anlage und der Fähigkeit, geistige Erbschaft zu empfangen, steht er zu hoch über den Thieren, um ernstlich ihnen gleich gestellt werden zu können. Der Inbegriff seines Wissens, Denkens und Könnens ist ihm nicht angeboren, sondern eine Erbschaft, die er durch die Sprache von seinen Nebenmenschen und der ganze Reihe der Vorfahren allmählig erhält. Wo ist ein Thier, das eine geistige Erbschaft sich erworben hätte? Seine Fertigkeiten erhält es

als Aussteuer von der Natur. Der Mensch erhielt die Fähigkeit der Sprache und damit die Möglichkeit der geistigen Erbschaft von seinen Nebenmenschen und Vorfahren. Der Mensch allein hat sich Eigenthum und damit Fortschritte in seinen socialen Verhältnissen erworben.

Eine andere Aussteuer noch erhielt der Mensch: das mehr oder weniger lebhafte Gefühl von einem höhern Wesen, ich meine das Bedürfniß der Gottes-Anbetung. So roh auch der Mensch sein mag, er ist nicht ohne einige Form von Glauben oder Aberglauben. Der Neger im Innern Afrika's macht sich erst seinen Fetisch, dann betet er ihn an und richtet Wünsche an ihn. Das mag uns vielleicht kindisch erscheinen, aber ich leugne nicht, mir scheint es ehrwürdig und tröstend. Ohne anthropologisch die verschiedenen Formen des menschlichen Aberglaubens durchzugehen, ohne aus den Jahrbüchern der Geschichte nachweisen zu wollen, wie mächtigen Einfluß die Formen des Glaubens auf die Entwickelung der Völker gehabt haben, stehe ich nicht an, als Naturforscher die Ueberzeugung auszusprechen, wie dem Thiere der Instinct angeboren ist, ein Gefühl von der gesammten Natur und ihren Gesetzen, die das Thier nöthigt, seine Thätigkeit so einzurichten, daß sie für die Erhaltung seiner selbst und seiner Art zweckmäßig wird, so dem Menschen das Gefühl für etwas Höheres, Unvergängliches, über der körperlichen Natur Stehendes. Dieses ursprünglich wohl nur dunkle Gefühl ist der Magnet, der ihn vom zweibeinigen Thiere zum Menschen erhoben hat, der aber auch die Verheißung enthält, daß er in näherer Beziehung zum Ewigen steht.

„Aber ist denn das Geistige in uns wirklich etwas Selbstständiges? ist es nicht ein Spiel der Nervenfäserchen, das wir aus Vorurtheil für selbstständig und für unser eigentliches Ich halten?" hört man jetzt wohl fragen, weniger von Naturforschern als von Dilettanten, die sich für sehr weise halten. Einem Solchen kann man nur antworten: Wer das Bewußt-

sein der eigenen Selbstständigkeit nicht in sich trägt oder sich durch sophistischen Zweifel abdisputiren läßt, dem dasselbe wiedergeben zu wollen, verlohnt sich nicht.

Aber ein Gleichniß darf man wohl geben, wie verschieden die Urtheile ausfallen können, und selbst begründete Urtheile, verschieden nach den Standpunkten und Gesichtspunkten. Es hört Jemand in einem Walde ein Horn blasen, und je nachdem er ein lebhaftes Allegro oder ein schmelzendes Adagio gehört hat, wird er vielleicht auf einen muntern Jäger oder auf einen zartsinnigen Musiker schließen, die er aber nicht sehen kann. Er wird sich vielleicht besinnen, ob er dieselbe Melodie nicht schon einmal gehört hat, aber daß sie sich selbst abgespielt habe, wird ihm gar nicht in den Sinn kommen. Indem er die Melodie in sich zu wiederholen strebt, tritt zu ihm eine Milbe, die in dem Horne saß, als man anfing es zu blasen. „Was Melodie, was Adagio! Dummes Zeug!" spricht sie. „Ich habe es wohl gefühlt. Ich hatte eine stille und dunkle, gewundene Höhle gefunden, in der ich ruhig saß, als sie plötzlich von einem schrecklichen Erdbeben erschüttert wurde, erregt durch einen entsetzlichen Sturmwind, der mich aus der Höhle hinaus schleuderte." „Thorheit!" ruft eine gelehrte Spinne, die in *physicis* gute Studien gemacht und den Doctorhut *cum laude* sich erworben hat, „Thorheit! Ich saß auf dem Horne und fühlte deutlich, daß es heftig vibrirte, bald in rascheren, bald in langsameren Schwingungen, und Ihr wißt, daß ich mich auf Vibrationen verstehe; fühle ich doch die leiseste Berührung meines Netzes, wenn ich auch tief in meinem Observations-Sacke sitze." Sie hat recht, die gelehrte Spinne, in ihren subtilen physikalischen Beobachtungen. Auch die Milbe hat richtig beobachtet, nur hatten beide kein Verständniß für die Melodie gehabt.

Ein zweites Bild! Gesetzt, wir fänden mitten in Afrika ein Heft Noten, das von L i v i n g s t o n e oder einem andern

kühnen Reisenden verloren wäre. Wir zeigen es einem Neger-Häuptling oder einem Buschmann, der noch nichts Europäisches gesehen hat, und fragen ihn, wofür er das halte. „Das sind trocne Blätter", wird er vielleicht sagen, oder sonst irgend ein Wort seines Sprach- und Vorstellungs-Schatzes gebrauchen, mit dem man flache Körper von geringer Dicke bezeichnet. Wir reisen weiter und kommen zu einem Hottentotten, der einigen, wenn auch nur mittelbaren Verkehr mit Europäischen Colonisten hat. „Das ist Papier", wird er sagen, und wenn er solches Papier nicht schon oft gesehen hat, so wird es ihm vielleicht auffallen, daß auf demselben so viele grade Striche und schwarze Punkte sind. Er wird vielleicht eine Zauberformel vermuthen. Wir kommen später zu einem Europäischen Colonisten, einem Boer. — Er wird nicht in Zweifel sein, daß es Noten sind, aber weiter reicht seine Einsicht nicht. Wir treffen endlich in der Capstadt einen ausgebildeten Tonkünstler und fragen den, was das sei? Dem wird gar nicht einfallen, daß er erst sagen sollte, ob das geschriebene Musik sei. Er wird die Musik sogleich lesen, in sich reproduciren und uns sagen: „Das ist Mozart's Ouverture zur Zauberflöte oder Beethoven's Symphonie in dieser oder jener Tonart."

So verschieden ist die Auffassung desselben körperlichen Gegenstandes nach der Bildungsstufe der Beobachter. Die ersten hatten keine Ahnung davon, daß Musik bildlich dargestellt werden könne, vermochten also auch nicht, sie zu sehen; der dritte wußte davon, hatte aber keine Uebung, die Musik zu lesen; der Tonkünstler las sogleich die musikalischen Gedanken und erkannte sie als ihm schon bekannt. — So ist es mit der Beobachtung des Geistigen. Wer nicht Neigung und Verständniß zur Erkenntniß des Geistigen hat, mag es unerforscht lassen; nur urtheile er nicht darüber, sondern begnüge sich mit dem Bewußtsein seines eigenen Ich. Ja, der Naturforscher hat eine gewisse Berechtigung, vor der Gränze des Geistigen stehen zu

bleiben, weil hier der sichere Weg seiner Beobachtungen aufhört und seine treuen Führer, der Maaßstab, die Waage und der Gebrauch der äußern Sinne, ihn hier verlassen. Nur hat er nicht das Recht, zu sagen: Weil ich hier nichts sehe und nichts messen kann, so kann auch nichts da sein, oder: Nur das Körperliche, Meßbare hat wirkliche Existenz, das sogenannte Geistige geht aus dem Körperlichen hervor, ist dessen Eigenschaft oder Attribut. Er würde im letzteren Falle ganz so urtheilen wie der Hottentotte, der wohl Striche und Punkte sah, aber nichts von Musik, oder wie die gelehrte Spinne, welche die Vibrationen des Horns gezählt, aber die Melodie nicht gehört hat. Doch war in beiden Fällen das Geistige, der musikalische Gedanke, das Ursprüngliche, zuerst Erzeugte, Bedingende, zu dessen äußerer Darstellung und Wahrnehmbarkeit erst später geschritten wurde. Denn sicherlich waren diese Tonstücke in der Phantasie der Künstler lebendig geworden, bevor der eine das Horn ergriff, um durch Vibrationen desselben das seinige hörbar zu machen, und der andere das Papier, um mit längst gewohnten und verständlichen Zeichen das seinige sogar dem Auge sichtbar darzustellen.

Indem ich hier, vor Ihnen, meine Herren, die gewählten Gleichnisse benutzend, die Ueberzeugung ausspreche, daß auch in den Producten der Natur das Geistige, Thätige, das wir außer uns nicht unmittelbar beobachten können, das Primäre ist, das, um sinnlich wahrnehmbar zu sein, verkörpert wird, so kann ich diese Ueberzeugung auch nur mittheilbar machen, indem ich mit meinen Stimmorganen Laute hervorbringe, deren Bedeutung uns verständlich und geläufig ist, soweit wir die gewählte Sprache verstehen. Sicher aber ging die innerliche Ausbildung des musikalischen und des wissenschaftlichen Gedankens ihren sinnlichen Darstellungen voraus, und nicht aus den einzelnen Tönen wurde erst die Melodie oder aus den einzelnen Wörtern der Gedanke, sondern die einzelnen Töne und einzelnen Sprach-

laute wurden in der Reihe hervorgebracht, welche nothwendig war, um die Melodie und den Gedanken vernehmbar zu machen. Ohne den Willen und die Fähigkeit der Darstellung wären Melodie und Gedanke nicht zur äußern Erscheinung gekommen. Einmal mittheilbar geworden, können sie aber auch künftig noch oft wiederholt werden, obgleich die körperliche Darstellung schnell vorüberging.

Erinnern wir uns nun, was wir von den lebenden Individuen unserer Erde wissen und von jenen langsam lebenden Menschen, die wir uns früher dachten, noch mehr bestätigt gehört haben, daß alle lebenden Individuen verschwinden, nachdem sie einen Entwickelungs-Proceß durchgemacht haben, daß sie aber, wenn sie nicht in dieser Entwickelung gewaltsam unterbrochen wurden, Keime für ganz gleiche Entwickelungs-Processe ausgestreut oder befruchtet, d. h. zur Entwickelung befähigt haben. Bleibend sind also die Formen der Lebens-Processe; was sie bilden, geht immer wieder zu Grunde, wie bei jeder Darstellung einer Melodie oder eines Gedankens jede einzelne Darstellung bald vorüber ist, aber, einmal dargestellt, leicht vervielfältigt wird. Muß man nicht die Lebens-Processe der organischen Körper mit Melodien oder Gedanken vergleichen? In der That nenne ich sie am liebsten die G e d a n k e n der S c h ö p f u n g; ihre Darstellung oder Erscheinung in der Körperwelt ist nur darin von der Darstellung eines Tonstückes oder eines Gedankens verschieden, daß der Mensch die letztern nicht so darstellen kann, daß sie sich selbstständig verkörpern und einen gesonderten Leib gewinnen. Er muß jedes einzelne Glied nach dem andern hörbar oder sichtbar machen, indem er die umgebenden Stoffe mit ihren Eigenschaften, wie sie eben sind, benutzt, um jedes Glied zu verkörpern. Der organische Lebens-Proceß aber, immer zwar an Stoffe gebunden, wenn auch im Keime an sehr wenige, entwickelt sich, indem er immerfort den Leib sich selbst weiter baut, wozu er die einfachen Stoffe aus

der äußern Natur in sich aufnimmt. Er formt sich aber seinen Leib aus und baut ihn um nach seinem eigenen Typus und Rhythmus. Dafür ist er aber auch ein Gedanke der Schöpfung, von dem sich unsere Gedanken, seien sie musikalische oder wissenschaftliche, darin unterscheiden, daß wir diesen die Herrschaft über den Stoff nicht mitgeben können.

Man darf nicht nur — man muß, wie ich glaube, noch weiter gehen und die Lebens-Processe, die uns umgeben, und uns selbst mit ihnen — für Gedanken der Schöpfung, auf die Erde herab gedacht, erklären. Es sind in den Leibern der Pflanzen und Thiere zwar eine Menge chemischer Verbindungen, die wir in der leblosen Natur nicht wieder finden; allein zerlegen wir diese, so kommen wir nur auf solche chemische Elemente, welche im Erdkörper sich vorfinden. Die atmosphärische Luft und das Wasser sind die am meisten verbreiteten flüssigen und deshalb am leichtesten theilbaren und veränderlichen Stoffe. Beide sind nicht nur geneigt, gegenseitig einander aufzunehmen, denn die Luft ist durstig nach Wasser und trinkt es auf, und das Wasser ist hungrig nach Luft und schluckt sie ein, sondern beide lösen mit Hülfe der Wärme, des Lichtes und der Electricität, sehr langsam zwar, aber ununterbrochen Theilchen vom festen Erdkörper auf. Aus lufthaltigem Wasser und wasserhaltiger Luft mit ganz geringer Beimischung aus den festen Theilen des Erdkörpers bauen die niedersten Organismen ihren Leib, indem sie aus den einfachen Elementen organische Verbindungen bilden. Von diesen organischen Stoffen nähren sich die höhern organischen Formen, die nicht mehr aus den einfachen Stoffen sich bilden können. Immer also kommt der Leib der höchsten Thierformen, wie der unserige, von den einfachen Stoffen des Erdkörpers, nachdem er mannigfache Umwandelungen erlitten hat. Wie ich schon früher erinnerte, bereiten Fische, Vögel und Säugethiere für uns die roheren Pflanzenstoffe um. Andere genießen wir unmittelbar. Immer

ist es Erdenstoff, nach mancherlei Rhythmus umgeformt. Wir können uns daher von den organischen lebenden Körpern auf andern Planeten keine Vorstellung machen, solange wir die Stoffe, aus denen diese Planeten bestehen, nicht kennen. Kennten wir sie, so würden wir doch nur über die chemischen Bestandtheile ihrer Bewohner urtheilen, keineswegs über die Lebensprocesse oder die Formen der Umwandelung.

Nach eigenem Rhythmus (Aufeinanderfolge der Vorgänge) also und zu eigenem Typus (Nebeneinandersein der Theile) baut sich der organische Lebens-Proceß den Leib aus Stoffen, die er von der Außenwelt aufnimmt. In den Pflanzen erkennen wir nur diese leibliche Form der Selbstständigkeit. In den Thieren kommt noch eine andere hinzu, das Wollen, und wo Wille ist, da ist auch Empfindung, d. h. ein organisches Wesen, das auf die Außenwelt zu wirken den Trieb und die Fähigkeit hat, empfindet auch die Einwirkung der Außenwelt auf sich, denn Lust und Leid leiten seinen Willen.

Aber sehr verschieden sind die Grade des Willens und die Fähigkeit, ihn walten zu lassen, in den verschiedenen Thieren ausgebildet. An den Felsen geheftet, kann die Auster nur ihre Schaalen schließen, wenn das Wasser, das sie umgiebt, schädlich auf sie wirkt, oder sie öffnen, wenn das Wasser gut ist und Nahrungsstoff enthält, den sie durch Schwingungen zarter Fäden gegen die zurückliegende Mundöffnung treibt. Die Biene fliegt emsig von Blume zu Blume, um Wachs und Honig einzusammeln, aber ihr Sammeln geht weit über das eigene Bedürfniß hinaus. Woher das? Ich zweifle nicht, daß sie es mit Lust thut, aber was drängt sie, mehr zu sammeln, als sie für sich braucht?

Wir kommen hier an eine der großen Aufgaben der Naturforschung, welche seit dem ersten Auftreten derselben, seit Aristoteles, die Forscher beschäftigt hat und wohl immer beschäftigen wird, an die Frage vom Instinct der Thiere. Man

nennt diese Aufgabe eine dunkle und unverständliche. Das ist sie allerdings, wenn wir meinen, den Instinct aus Einzelheiten hervorgebracht uns erklären zu können. Allein so wie wir uns die einzelnen Typen der Thiere nicht aus Wirkungen der Stoffe ableiten können, sondern als etwas unmittelbar Gegebenes, als Gedanken der Schöpfung, welche nach eigenem Rhythmus und Typus, gleichsam nach eigener Melodie und Harmonie, die rohen Stoffe combiniren, so werden wir auch wohl den Instinct als etwas Unmittelbares zu denken haben.

Wir sind hier nicht nur wieder in der Insectenwelt angekommen, aus welcher die Betrachtung der gesammten Natur uns verlockt hatte, sondern auch bei dem schönsten Theile des entomologischen Studiums. In keiner Thierclasse zeigt sich der Instinct so mannigfach modificirt, so wunderbar in seinen Wirkungen wie in der Insectenwelt. Es sind, wie Sie wissen, viele und treffliche Werke über die Instincte der Insecten geschrieben, und es haben geistvolle Naturforscher, wie die beiden Huber, ihr ganzes Leben der Beobachtung von den Trieben der Bienen und der Ameisen gewidmet. Es kann also nicht die Rede davon sein, daß ich diesen reichhaltigen Gegenstand hier erschöpfe. Allein erlauben Sie mir, daß ich mit einigen Pinselstrichen zu zeigen versuche, wie und warum ich diese Triebe für etwas Ursprüngliches, d. h. nicht aus der Körperbeschaffenheit Hervorgehendes, sondern über ihr Stehendes halte. Nur auf ein Paar der geläufigsten Beispiele will ich mich berufen. Die Mücke lebt in ihren Jugendzuständen nur im Wasser und kann nur im Wasser leben, da ihre ganze Organisation nur für dieses Element eingerichtet ist und ihre Nahrung nur im Wasser sich findet. Sie bekommt aber bei der letzten Verwandelung Flügel, einen langen Saugestachel und Luftröhren, die an der Seite des Leibes sich öffnen. Jetzt erhebt sie sich in die Luft und scheut das Wasser, denn jetzt würde sie im Wasser bald ersticken, und ihre Flügel würden, naß geworden,

sich um den Leib wickeln. Sobald aber im Weibchen die Eier völlig reif sind, sucht dieses wieder das Wasser, in das sie nicht sich versenken darf, ohne zu verderben. Vorsichtig sucht sie daher ein schwimmendes Blättchen oder einen überhängenden Grashalm, um, darauf ruhend, ihre Eier in das Wasser fallen zu lassen. Das Männchen fühlt den Trieb nicht, das Wasser aufzusuchen. Ist nicht der Trieb hier offenbar eine Ergänzung des Lebens-Processes? Der Lebens-Proceß der Mücke hat ein Thier hervorgebracht, welches sein Leben im Wasser beginnt und in der Luft beschließt; damit dieser in den neu gebildeten Keimen wieder beginnen könne, müssen diese in's Wasser gelegt werden. Diese Nöthigung, welche den Willen der weiblichen Mücke im entscheidenden Momente bindet, die wir Instinct zu nennen uns gewöhnt haben, ist also wohl eine Ergänzung des Lebens-Processes. — So in tausend andern Fällen. — Der Schmetterling benutzt seine Flügel und seinen Saugrüssel, um aus den Blumen Honigsaft aufzusaugen; aber wenn er seine Eier zu legen hat, muß er mit Hülfe derselben Flügelbewegungen diejenigen grünen Pflanzentheile aufsuchen, von denen die aus den Eiern kriechenden Raupen sich nähren können, um an diese seine Eier zu legen. — Die Stubenfliege, eine mehr unbequeme als theure Kostgängerin, nascht am liebsten von den süßen Speisen unserer Tafeln, wie ein verwöhntes Kind; wenn aber die Zeit gekommen ist, daß sie gebären soll, so muß sie die schmutzigsten Oerter aufsuchen, weil nur an solchen ihre Brut gedeihen kann. — Werfen wir noch einen Blick auf die wunderbaren Verhältnisse des Bienenstaates. Ein einziges Individuum, die sogenannte Königin, ist vollkommen weiblich organisirt, um Eier legen zu können. Sie legt sie aber zu mehreren Hunderten an einem Tage. Nun bedürfen aber die Larven, die aus diesen Eiern kriechen, zur Nahrung des Honigs, den sie aus den Blumen nicht selbst sammeln können, da sie weder Flügel noch Füße haben. Die Königin hat auch nicht Zeit dazu, sie legt immerfort

Eier. Dafür sind nun aber in großer Zahl die Arbeitsbienen da, treue Dienerinnen des Hauses, welches so zahlreich bewohnt ist, daß man es mit Recht einen Staat genannt hat. Selbst unfähig, zu erzeugen, kennen sie neben der eigenen Ernährung keine andere Freude, als für die kommende Generation zu sorgen. Für diese bauen sie Zellen aus Wachs, für diese sammeln sie Vorräthe von Honig. Sie füttern die auswachsende Brut und verschließen ihre Zellen mit Dächern, wenn die Umwandelung der Larven beginnt. Aber alle diese aufopfernde Thätigkeit besteht nur so lange, als eine Königin da ist, oder Brut, aus der eine Königin bald werden kann. Wird die Königin dem Stocke genommen, und fehlt die Hoffnung, sie bald ersetzt zu sehen, so hört der Zellenbau und das geregelte Einsammeln des Honigs auf. Es ist ja auch nicht mehr nöthig, denn es werden keine Eier mehr gelegt.

Allerdings sehen diese und ähnliche Aeußerungen des Instinctes so aus, als ob ihnen Einsichten in die Naturverhältnisse zu Grunde lägen. Doch ist es unmöglich, der Meinung sich hinzugeben, daß diese Einsicht in den Bienen liege. Wir finden selbst bei solchen Thieren, die dem Menschen am ähnlichsten sind, deren Hirn fast den Bau des menschlichen hat, bei den ungeschwänzten Affen, noch so wenig Einsicht in die Naturverhältnisse oder so wenig Urtheil, daß sie wohl an einem von Menschen angemachten Feuer sich wärmen, aber, wenn es ausgeht, davonlaufen und nicht darauf fallen, neues Holz herbeizutragen. — Die dem Menschen ähnlichsten Affen haben also noch nicht einmal die erste Erfindung machen können, welche das Menschengeschlecht vor allen andern machen mußte und überall gemacht hat. Wie unwahrscheinlich ist es, daß Insecten mit so wenig ausgebildetem Hirn so umsichtiger Combinationen fähig sein sollten! Ueberdies sieht man bei ziemlich ähnlichen Insecten, denen aber eine etwas verschiedene Entwickelung zukommt, daß die eine Form einen Instinct offenbart,

der für die Erhaltung dieser Art nothwendig ist, die andere aber, die solchen Instinctes nicht bedarf, auch ohne scheinbare Regungen des Denkvermögens bleibt.

Deshalb erscheint mir der Instinct als Ergänzung des Lebens-Processes. Den Lebens-Proceß aber halten wir nicht für ein Resultat des organischen Baues, sondern für den Rhythmus, gleichsam die Melodie, nach welcher der organische Körper sich aufbaut und umbaut. Allerdings müssen im Organismus die Mittel sich finden, durch welche die einzelnen Verrichtungen des Lebens-Processes sich äußern können. Aber aus ihnen wird nicht der Lebens-Proceß, sonst müßte ihm die Einheit fehlen. In einem Clavier, auf dem man so eben eine Melodie abgespielt hat, müssen allerdings die verschiedenen Saiten sich finden, durch welche man die einzelnen Töne hörbar machen kann. Deswegen hat aber doch das Clavier die Arie nicht abgespielt, die wir von ihm hörten; es kann auch ganz andere Arien oder musikalische Gedanken hören lassen.

Vom materialistischen Standpunkte hat man ein Recht, zu sagen, eine Melodie bestehe aus einer Reihe von Tönen, d. h. Vibrationen der Luft, und ebenso, eine Rede sei eine Reihe von Sprachlauten. Aber man hat Unrecht, wenn man sagt, eine Melodie bestehe n u r aus Tönen, eine Rede n u r aus Sprachlauten, und aus diesen physikalischen Vorgängen e r w a c h s e die Melodie und die Rede, denn eine andere Verknüpfung derselben Töne oder Laute wird diese Musik oder diese Rede nicht geben, sondern nur ein Gewirre von Tönen oder Lauten. Eben so wenig ist mir denkbar, daß der Lebens-Proceß aus den einzelnen physikalischen und chemischen Vorgängen erwächst, oder daß unser Selbstbewußtsein von unzähligen kleinen Vorgängen zusammengesetzt wird. Daß es wächst und zunimmt, muß ganz anders aufgefaßt werden.

In den Organismen sind die einzelnen Theile derselben

nach dem Typus und Rhythmus des zugehörigen Lebens-Processes und durch dessen Wirksamkeit gebaut, so daß sie einem andern Lebens-Processe nicht dienen können. Deswegen glaube ich die verschiedenen Lebens-Processe, mit musikalischen Gedanken oder Thematen sie vergleichend, Schöpfungsgedanken nennen zu können, die sich ihre Leiber selbst aufbauen. Was wir in der Musik Harmonie und Melodie nennen, ist hier Typus (Zusammensein der Theile) und Rhythmus (Aufeinanderfolge der Bildungen).

Daß diese Gedanken ihre Verkörperung als ihren Leib selbst aufbauen, ist schon ein Grad von Selbstständigkeit. Ein höherer ist der, wenn sie ein Gefühl von sich selbst und von der Außenwelt, als verschieden von ihrem Selbst, bekommen und die Möglichkeit, auf diese zu wirken, oder den Willen. Aber der Wille ist noch nicht frei, am wenigsten bei den niedern Thieren. Eine Nöthigung wirkt auf ihn, die sie drängt, für Erhaltung ihres Selbst und ihrer Art zu sorgen. — Diese Nöthigung ist es, die wir Instinct nennen. Die jungen Fische und Amphibien sind, wenn sie aus dem Ei schlüpfen, schon fähig, sich Nahrung zu suchen. Der Instinct der Mutter geht auch nur so weit, die Eier an den für ihre Entwickelung passenden Ort zu bringen. — Die Eier der Vögel bedürfen der Erwärmung, um ausgebrütet zu werden, und die ausgekrochenen Jungen müssen noch einige Zeit gefüttert werden. Den Vögeln gab die Natur den Instinct des Nestbaues, des Brütens und der Mutterliebe, um zu vervollständigen, was dem physischen Lebens-Processe für die Fortpflanzung fehlt. Bei den Säugethieren werden die Jungen im Leibe der Mutter erwärmt und ausgebrütet. Der Instinct des Nestbaues und des äußern Brütens ist also überflüssig und fehlt auch. Aber der Nahrungsstoff für die Neugeborenen bildet sich in der Brust der Mutter. Damit sie diesen Stoff darreiche, war die Liebe zu

den Jungen nothwendig, und sie ist auch da — und um so lebhafter, je hülfloser das Junge ohne die Mutter wäre.

Der Mensch, der am selbstständigsten entwickelte Gedanke der irdischen Schöpfung, hat von allen Instincten wenig mehr als die Mutterliebe behalten. Sein Wille ist frei von dem „Müssen", d. h. von dem Zwange, der auf dem Willen der Thiere ruht. Dagegen fühlt er in sich ein „Sollen", d. h. einen Ruf zu Verpflichtungen, die sich als „Gewissen", oder als Verpflichtung gegen Andere, und als „Glaube", oder als Ruf zu dem allgemeinen Quell des Daseins, offenbaren. Ich meine diese höchsten Vorzüge des Menschen nicht zu entweihen, wenn ich sie die höchsten Formen des Instinctes nenne. Diese Gefühle sind es, durch welche das Menschengeschlecht sich ausgebildet, sich veredelt hat. Die thierischen Instincte dienen nur zur Erhaltung der Arten, nicht zur Veredlung derselben. Darum ermangeln die Thiere des Fortschritts.

Ist diese Zusammenstellung eine richtige, wie es mir scheint, dann ist auch der Instinct ein Ausfluß aus dem Welt-Ganzen und nicht aus körperlichen Verhältnissen hervorgegangen. Die Einsicht, die ihm zu Grunde zu liegen scheint, ist nicht die Einsicht der Thiere, sondern eine Nöthigung, die eine höhere Einsicht ihnen auferlegt hat.

Das Studium des Instinctes möchte ich unserer Gesellschaft besonders empfehlen, denn es muß das Auffassen der geistigen Seite der Natur fördern. — Die materialistische Ansicht der Naturverhältnisse hat sich nur verbreiten können, weil man jetzt überwiegend mit den physikalischen und chemischen Verhältnissen der Natur sich beschäftigt. Es ist nothwendig, daß man den Geist, der in ihr wehet, verstehen lerne und nicht wie unser Hottentotte von einer Beethovenschen Symphonie nichts erkennt als das Papier, bedeckt mit Strichen und Punkten, daß

man Typus und Rhythmus des Lebens nicht als Ergebniß des Stoffwechsels betrachte, sondern als dessen Leiter und Lenker, wie ein Gedanke oder Psalm wohl die Worte sucht und ordnet, um sich vernehmbar zu machen, nicht aber aus den einzelnen Wörtern nach deren eigenem Werth und Streben erzeugt wird.

Wenige Zweige der Naturwissenschaften möchten so unmittelbar zur Auffassung des innern Zusammenhangs aller Naturerscheinungen führen als die Entomologie, da diese uns die Aeußerungen des Instinctes, dieser Einwirkungen des allgemeinen Lebens auf die besondern Lebensformen oder des allgemeinen Willens auf den besondern, so offen und so mannigfach entgegenführt. Darum ist der Entomologie ein fröhliches Dasein zu wünschen, und um so mehr, je mehr sie die tiefsten und innersten Beziehungen im Natur-Ganzen zu eröffnen strebt. Zu mächtig haben die Entdeckungen der neuern Zeit über die chemischen und physikalischen Vorgänge im organischen Lebens-Processe auf einen großen Theil der gebildeten oder für gebildet sich haltenden Welt gewirkt. Als ob es sich nicht von selbst verstände, daß der Stoffwechsel überall nur denselben Gesetzen gehorchen könnte — fängt man an, sich selbst nur für ein Product des Stoffes zu halten, eine sittliche Weltordnung nicht anerkennen zu wollen und den Stoff anzubeten, statt des Geistes, durch den er allein Wirksamkeit erlangt; man will also — von Seiten der Materialisten — den Gedanken vor Lauten und den Choral vor Tönen nicht vernehmen. Glücklicher Weise ist dafür gesorgt, daß diese unwürdige und selbstmörderische Richtung nicht allgemein und bleibend werden kann. Zu mächtig dringen die geistigen Beziehungen durch in Zeiten der Bedrängniß. Man versuche doch, einer kranken Mutter, die ängstlich besorgt ist für ein krankes Kind, eine Vorlesung über den Stoffwechsel zu halten und auseinander zu setzen, daß dieses Kind nicht besser ist als

tausend andere, deren Entwickelungsgang durch Störung gehemmt wurde, daß überhaupt die Mutterliebe nur ein Vorurtheil sein müsse, weil sie stofflich sich gar nicht rechtfertigen läßt. Entrüstet wird sie antworten, daß dieses Kind aber das ihrige ist, daß die Liebe zu demselben sie antreibt, Sorge für dasselbe zu tragen, und daß sie auch erfüllen will, was sie fühlt, daß sie soll. — So ist für ganze Völker die Stunde der Noth die Stunde der Erhebung zum Urquell aller Dinge.

VI.

An

Samuel Thomas von Sömmerring,

Deutschlands Zier und Preußens Stolz,

zu

Seiner akademischen Jubelfeier

Gruß und Glückwunsch

aus der Heimath.

Dargebracht

von der Physikalisch-Medicinischen Gesellschaft

zu Königsberg.

Nur Weniges ist es, was hier für das Verständniß zu sagen ist. Daß S. Th. Sömmerring der ausgezeichnetste Anatom seiner Zeit war, darf als allgemein bekannt vorausgesetzt werden. Aber außer der Genauigkeit der Untersuchung, ohne welche man als Anatom sich nicht Ruf erwerben kann, wirkte Sömmerring umgestaltend auf die anatomischen Arbeiten dadurch, daß er mit angeborenem Kunstsinn und ausgebildetem Künstler-Talent bei aller Genauigkeit immer die lebende Form darzustellen suchte. Bis zu ihm waren die anatomischen Abbildungen häufig äußerst verzerrt. Durch ihn lernte man sich von diesen Mißgestalten entwöhnen.

Sömmerring war nicht allein Anatom, sondern vielfach wissenschaftlich gebildet. So hat er zuerst mittelst des Galvanismus telegraphiren gelehrt, viele Zeit auf Vervollkommnung dieser Erfindung verwendet, und es ist nachgewiesen, daß die practische Einführung dieser Telegraphie in England auf einen Apparat begründet wurde, den Sömmerring hatte anfertigen lassen, und daß überhaupt alle Ausbildung dieser Kunst aus dem Saamenkorn aufgeschossen ist, das Sömmerring gepflanzt hatte. Nach einer ganz andern Richtung war es von practischer Wirkung, daß Sömmerring nachwies, durch eine Blase, in die man Brandtwein gießt, verdunste nur das Wasser, nicht der Weingeist. Diese Entdeckung, welche Anfangs nur mäßige Tragweite zu haben schien, hat eine außerordentliche Tragweite entfaltet, indem unsere jetzigen Anschauungen auf die Secretionen und auf den Stoffwechsel im lebenden Körper auf Exosmose und

Endosmose, d. h. auf der Verschiedenheit der Durchdringbarkeit verschiedener Stoffe durch organische Gebilde beruhen. Noch im späten Alter beobachtete er eifrig die Sonnenflecken.

Von diesen andern Verdiensten konnte hier gar nicht die Rede sein und auch von den einzelnen Arbeiten im Fache der Anatomie nicht besonders. Aber unverständlich würde die folgende Ansprache bleiben, wenn hier nicht gesagt würde, daß Sömmerring im Jahr 1755 zu Thorn in Westpreußen geboren ist, das damals noch unter Polnischer Hoheit stand, aber Preußisch wurde, als Sömmerring sich vorbereitete, auf der Universität Göttingen seine Studien zu beginnen. Gleich nach vollendeten Studien bekam er einen Ruf nach Cassel und hat seine Heimath später nur auf einem Besuche wieder gesehen.

Die hier folgende Anrede ist einer Gratulationsschrift vorgedruckt, welche im Jahre 1828 zur Feier von Sömmerring's Doctor-Jubiläum erschien: „Baer: Untersuchungen über die Gefäßverbindungen zwischen Mutter und Frucht in den Säugethieren. Fol. 1828. Leipz. b. L. Voß."

Später als in dem besonders so genannten Deutschen Lande erblühte die Wissenschaft in den Gauen, welche die Weichsel und der Pregel durchströmen, denn länger hatte hier die Herrschaft des Schwertes bestanden; erst unter Markgraf Albrecht durften die Musen bei uns weilen, und nur unter dem Schutze der Könige wurden sie heimisch. Nicht groß ist daher die Zahl der Männer, welche, innerhalb der Marken des jetzigen Königreichs Preußen geboren, auf Kunst und Wissenschaft wesentlich fördernd einwirkten. Von diesen wenigen hat Preußen eine nicht unbedeutende Zahl an das Ausland verloren. Dennoch freut sich ihrer das Vaterland, denn der Mann der Wissenschaft gehört nicht der Erdscholle an, die seine Wiege trug, sondern der Welt, und wenn er Großes leistete, genießt das Vaterland die Früchte seines Fleißes mit. Das Recht aber darf ihm gegönnt werden, als geringster Ersatz für den Verlust der persönlichen Nähe, sich der Ehre, die dem Eingeborenen zu Theil ward, lebhafter zu freuen als andere Gegenden.

Merkwürdig erscheint es uns, daß unter der geringen Zahl von berühmten Preußen zwei Zergliederer sich finden, auf die das Deutsche Volk stolz ist, und die ihm Achtung vor der Gründlichkeit seiner Forschung bei allen Völkern erwarben, bei denen das Heilen eine Kunst und die Betrachtung der Natur eine Wissenschaft geworden ist: Johann Gottlieb Walter

und Samuel Thomas Sömmerring. Merkwürdiger noch ist es, daß diese Männer, so verschieden in der Weise, der organischen Gestaltung nachzuforschen und sie in sich aufzunehmen, zwei Hauptabschnitte in ihrer Wissenschaft bezeichnen, die vergangene und die werdende Zeit. Durch das Gewand des Geheimnisses, womit sich die Zergliederungskunst früherer Jahrhunderte verdrossen vor der Welt zu verbergen bemühte, bemühte sie sich, Achtung in ihr zu erwerben. Eifrig suchte sie nach dem Ungewöhnlichen, dem Krankhaften, dem Mißlungenen in der Bildung, und freute sich des Steins in der Blase und der Zerrbilder menschlicher Form. Aber das Leben in seiner freudigen Fülle floh scheu vor ihrem Angriffe, und was sie erwarb, war die Kenntniß des Leichnams. Diesen genau zu untersuchen war ihr großes Verdienst, viel von ihm aufzubewahren in Formen, aus denen die letzte Spur des Lebens gewichen war, ihre höchste Freude. Wer hat schwierigere Zergliederungen unternommen, wer eifriger gesammelt als J. G. Walter?

Eine andere Bahn brach Sömmerring. Nicht minder genau als Walter, war es der Bau des Lebendigen, was er suchte und darstellte. Freundlich bot die bildende Kunst einer Wissenschaft, die ihr früher nur zum Schrecken gedient hatte, die Hand, und man erkannte in Werken, die das Gepräge der Vollendung trugen, daß Schönheit den organischen Formen innewohne. Selbst die Mißgestaltungen reihten sich fügsam an die vollendeten Formen, sie wurden zu Gedanken der schöpferischen Natur und zeugten von ihren Bildungsgesetzen.

Wem anders als Sömmerring verdanken wir es, daß die Anatomie zu einer Morphologie geworden ist? Waren ihm auch Einzelne, wie Albin, zum Theil vorangegangen, ihm blieb es vorbehalten, was man an diesem verehrte, allgemein zu machen und die zerstörende Zergliederungswissenschaft in eine Gestaltungslehre vom Organismus umzuwandeln. Ihm gelang

es, sie mit der Welt zu versöhnen, als er die Werkzeuge, durch welche die Schönheit auf uns wirkt, mit unnachahmlicher Schönheit darstellte, und selbst dem starren Knochengerüste Leben einhauchte, — als er das schöne Geschlecht belehrte, daß es wohlgebildeter aus der Hand der Natur hervorgehe, als durch künstliche Zwinger. Welche Wissenschaft kann sich rühmen, einen glänzenderen Sieg über Mode und weiblichen Eigensinn davon getragen zu haben, als jener war, da Sömmerring die mediceische Venus neben eine gekünstelte stellte und die Frauen, durch Eitelkeit von Eitelkeit geheilt, ihre Panzer ablegten!

Was Du, würdiger Greis! der Wissenschaft und durch sie der Heilkunst geleistet hast, der Welt gehört es an. Sie hat es anerkannt und wird es in der fernsten Zukunft noch immer mehr erkennen. Nicht ziemend ist's, daß es der Einzelne preise. Aber wenn die Welt heute sich Deiner Wirksamkeit erfreut, mißgönne nicht dem Vaterlande, daß es Dich stolz den Seinen nennt, und wenn Du an diesem Tage heiter zurückblickst auf das freudige Gedeihen der Saat, die Du funfzig Jahre hindurch im Felde der Wissenschaft ausgestreut hast, und gestärkt von diesem Bewußtsein die Erinnerung Dich noch weiter zurückführt bis an die Ufer der Weichsel und Du Dich erwärmst an dem Bilde der fröhlichen Jugendzeit, so lasse Dir diesen Gruß und innigen Glückwunsch aus der Heimath freundlich gefallen, den wir im Namen der Aerzte und Naturforscher Preußens Dir bringen. In der Sprache des Vaterlandes bringen wir ihn, damit der heimische Laut Dein Ohr und Dein Herz gewinne, wie die Stimme aus dem Vaterhause. Auch hast Du uns gelehrt, daß die lebendige Deutsche Rede sich für unsere Wissenschaft eben so wohl gestalte als das abgestorbene Wort eines Volkes, daß jeder Wissenschaft ewig fremd blieb. Stand auch das Haus, in welchem Dein Leben begann, damals nicht unter Preußischem Scepter, so stand

es doch auf altem Preußischen Boden, und über ihm schwebt jetzt der Preußische Adler, wachend, daß das Talent nicht mehr auswandere.

Man opfert Dir heute Früchte der Wissenschaft, welche Du gepflegt hast, damit Du sehest, ob Dein Werk gedeihe. Auch wir überbringen eine Schrift, die um freundliche Aufnahme bittet. Schüchtern überreicht sie der Verfasser — schüchtern besonders, weil er sie Dir überreicht. Sie habe nicht das Gepräge der Vollendung, sagt er, sondern sei nur eine begonnene Arbeit; die bildliche Darstellung, sonst vielleicht löblich, scheue Dein Kennerauge, das nur dem Vollkommenen sich befreundet hat. Die Entfernung erlaubte nicht, den Ehrgeiz der besten Künstler Deutschlands aufzuregen. Daher war es mehr Freundeshand, welche die Zeichnungen dem Metall eingrub. So nimm denn auch das Bild als vaterländische Gabe freundlich an. Die Kunst ist in Preußen vielleicht noch jünger als die Wissenschaft. Wären die Sömmerringe nicht ausgewandert — würden beide reifer sein.

VII.

Zum Andenken

an

Alexander von Humboldt.

Ansprache an die mathematisch-physikalische Classe der Akademie St. Petersburg am 13. Mai 1859.*)

Ich lade die Classe ein, sich zu erheben, um ihre Achtung vor dem Andenken des nun ausgeschiedenen ältesten und unbezweifelt größten Naturforschers neuerer Zeiten auszusprechen. Nicht nur die Mitwelt hat ihn als einen Koryphäen erkannt, sondern auch die fernste Nachwelt wird es thun müssen. Denn, fragen wir, welche Männer große genannt zu werden verdienen, so läßt sich kaum eine andere Antwort finden als: Groß sind solche Männer, die eine tiefe und nachhaltige Spur hinterlassen. Von je her hat man die Fürsten groß genannt, deren Wirksamkeit weithin erfolgreich war; man wird für andere Lebensrichtungen einen andern Maaßstab kaum finden können. Dieser Maaßstab wird aber Alexander von Humboldt im Laufe der Zeit immer größer erscheinen lassen, wie denn die wahre Größe, die geistige wie die physische, durch die Fernsicht nicht verliert, sondern nur gewinnt. Jeder Pfad, den er gegangen, ist bald zur breiten Heerstraße wissenschaftlicher Forschung geworden, denn jeder Pfad war auf einen Punkt gerichtet, von dem Licht kommen mußte.

Seine Abhandlung über die Isothermen, versteckt in einer bis dahin wenig gekannten Zeitschrift, ist das Saamenbeet für alle neuern, ausgedehnten und gründlichen Untersuchungen über Meteorologie geworden. Noch im Anfange dieses Jahrhunderts wurden genaue Beobachtungen der Witterung von den meisten Men-

*) Die erste Sitzung der Classe nach Empfang der Todesnachricht von A. v. Humboldt.

schen, selbst den Männern der Wissenschaft, zu den zwar unschuldigen aber auch nutzlosen Beschäftigungen gezählt, jetzt ziehen sich Gürtel meteorologischer Stationen um den Erdkreis. Sie sind ein Werk Humboldt's, und es kann die Zeit nicht mehr fern sein, in der man die Fähigkeit einer Gegend zur Production von Nutzpflanzen mit dem Thermometer und Hygrometer bestimmt, denn die Vegetation ist ein chemisch-physikalischer Proceß.

Fast ebenso zahlreicher Nachkommenschaft haben sich Humboldt's „Ideen zu einer Geographie der Pflanzen" im Verlaufe eines halben Jahrhunderts zu erfreuen gehabt.

So sind es häufig ganze Strömungen wissenschaftlicher Forschung, durch die der Geschiedene immer noch fortwirkt, und gar Mancher folgt der Strömung, ohne zu ahnen, wer zuerst die Schleußen geöffnet hat. Jetzt erkennt auch das blödeste Auge, daß nicht die Namenreihe der Herrscher und die Zahl der Schlachten die Geschichte eines Volkes macht, sondern die innere Anlage im Menschen im Verein mit der Natur um ihn, — aber nur Wenige mögen sich bewußt sein, wie mächtig die lebenswarme Darstellung vom Einflusse der äußern Natur auf das Leben der Völker in den „Ansichten der Natur" dahin gewirkt hat, aus den trockenen Registern der Chroniken Entwickelungsgeschichte der Menschen-Gruppen aufblühen zu lassen.

Nachdem Humboldt, in frischester Jugendkraft und ausgerüstet mit reicher Kenntniß und noch reicherem Scharfblick, die bis dahin absichtlich verschlossen gehaltenen ausgedehnten Spanischen Länder Amerikas viele Jahre lang durchzogen und allseitig in Bezug auf Natur- und Menschenverhältnisse in Werken geschildert hatte, die auch in den höchsten Regionen sich Achtung erwarben, hat keine Europäische Regierung mehr geglaubt, das Staats-Interesse verlange Unbekanntbleiben der Länder. Man hat diese Ansicht den Tatarischen und Chinesischen Staaten Asiens überlassen. In der Geschichte der wissenschaftlichen Reisen scheinen zweierlei Strömungen durch die Reisen Humboldt's angeregt; zuvörderst die

der vielseitigen Beobachtung, die zuweilen selbst über die Befähigung geht, und zweitens eine starke Strömung der Reisen nach Amerika, da sie früher vielmehr nach dem neuesten Welttheile gerichtet war. Nach Amerika zog theils Humboldt's großartige Auffassung einer grandiosen Natur und die Sehnsucht, sie selbst zu empfinden, theils der Wunsch, im Süden und Norden die Länder zu untersuchen, die der berühmte Reisende nicht gesehen hatte. So ist es gekommen, daß jetzt Amerika nach Europa der bekannteste Welttheil geworden ist und zum Theil selbst bekannter als Europa.

Wenn uns Asien, in seiner Westhälfte wenigstens, ein viel bestimmteres Bild gewährt als früher, verdanken wir dieses nicht auch vorzüglich Humboldt? Und außer den großen Reisen, die er selbst unternommen hat, wie viele andere, nach allen Gegenden der Welt gerichtet, wurden nur möglich durch seine Theilnahme? In Aller Andenken sind die großen Reisen in die Nilländer und nach Central-Asien; aber sämmtliche durch Humboldt's Theilnahme geförderte wissenschaftliche Reisen aufzuzählen, dürfte selbst seinem künftigen Biographen schwer werden.

Erweitern wir den Blick noch mehr, so finden wir, daß Humboldt jedes wissenschaftliche Streben förderte, wie vor ihm kein Anderer. Er wurde der Vater der wissenschaftlich Strebsamen, und auch in diesem Kreise kann es an Männern nicht fehlen, die sich ihm verpflichtet fühlen. Groß dachte Humboldt von jeder ernst gemeinten wissenschaftlichen Forschung. Mochte sie Andern noch so kleinlich und einseitig scheinen, ihm, der den Zusammenhang der Dinge im weitesten Umfange zu überblicken gewohnt war, ihm war es klar, daß jede Forschung zur Wahrheit leitet. Nach der Wahrheit zu forschen, erklärte er für den höchsten Vorzug des Menschen und auch für seine höchste Aufgabe. Wie er immer groß von der Wissenschaft dachte, war es ihm auch Bedürfniß, immer groß von der Bestimmung des Menschen zu denken. Es war dieses vielleicht weniger Ergebniß der Forschung als Eingebung erhabener Ahnung, die man den Seherblick nennen

könnte.*) Wir möchten deshalb das Bild des Verewigten so zusammenfassen: Vielseitig, doch immer genau als Beobachter, tief und weit schauend als Denker, erhaben als Seher.

Sein wissenschaftliches Leben stellt selbst ein Aufstreben zum Großen und Erhabenen dar. Der 21jährige Jüngling begann mit der Untersuchung der aus der Tiefe stammenden Basalte und ging über zu den ersten schwachen Spuren organischer Vegetation in den dunkeln Freiberger Schachten; der gereifte Mann gab der Physik, der Chemie, der Geologie, der Geographie, der Pflanzen- und Thierkunde, der Physiologie und der Geschichte der Menschheit reichen Stoff und oft neue Richtungen; der 90jährige Greis schloß mit der Zeichnung des Weltgebäudes und seiner Licht-Sphären.

So hat die dunkle Macht, die wir das Schicksal nennen, ihn in günstiger socialer Stellung, im Mittelpunkte Deutscher Wissenschaft geboren werden lassen, ihn mit den reichsten Gaben des Geistes und Herzens ausgestattet und ihm einen langen Lebenslauf zur Benutzung derselben gegönnt. In diesem langen Lebenslaufe die anvertrauten Gaben zur schönsten Entwickelung gebracht zu haben, ist sein Verdienst!

Welche Früchte seine geistige Ausstattung und seine Arbeit auch gereift haben, er hat sie immer als Eigenthum der ganzen Menschheit, nie als persönliches betrachtet; deshalb war von allen Feldern literärischer Thätigkeit das der Polemik dasjenige, das er zu betreten verschmähte.

Fleckenlos geht sein Bild auf die Nachwelt über. Es in seiner ganzen Größe aufzufassen und wiederzugeben, wird ihr vorbehalten bleiben. Nur um den Gefühlen, mit denen alle Naturforscher aller Länder die Nachrichten über sein Erkranken und sein Scheiden aufgenommen haben werden, auch hier einen Ausdruck zu geben, haben diese kurzen Worte gewagt, sich vernehmen zu lassen. Baer.

*) So widerstrebte es ihm, wie er sagt, sich zu denken, daß einige Menschenstämme weniger zur vollen Entwickelung organisirt seien als andere.

Druck von C. Grumbach in Leipzig.

Baer, Karl Ernst <<von>>,

Reden gehalten in wissenschaftlichen Versammlungen und kleinere Aufsätze vermischten Inhalts

Bd.: 1

St. Petersburg 1864